



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Implementación del TPM para reducir los costos de mantenimiento en freidoras de la tienda Popeyes RP-Huancayo en la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C., Huancayo, 2019

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

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Mugruza Bobadilla, Kimberly Eyllen (ORCID: 0000-0001-9692-3915)

Rodriguez Chavez, Jose Wilmer (ORCID: 0000-0002-9026-7723)

**ASESOR:**

Dr. Jose La Rosa Zeña Ramos (ORCID: 0000-0001-7954-6783)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

2019

## **DEDICATORIA**

Kimberly Mugruza

La presente investigación es dedicada a mis padres, hermano y esposo, por confiar en mí y sus esfuerzos, por apoyarme día a día; por los ánimos dados todas las veces que creía no poder hacerlo.

Jose Rodriguez

La presente tesis está dedicada a mi madre por darme tan necesarios lineamientos que han hecho de mí una mejor persona día a día, a mi esposa por estar ahí en cada momento logrando que todo resulte más fácil, a mis familiares más cercanos que con sus innumerables consejos hicieron posible que pueda tener deseos de superación para seguir siempre adelante con firmeza y aplomo, superando cada obstáculo que se presenta dentro de mi formación personal y académica.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios, quien guío nuestros pasos y nos da la fuerza para seguir adelante y hacer frente a las barreras que se nos presentan.

A la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C por brindar su confianza y participación durante la investigación; a nuestro asesor José Zeña La Rosa por su apoyo durante el desarrollo de esta investigación, por sus consejos brindados, su paciencia y disposición para mejorar nuestra investigación.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	IV
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	V
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</b> .....	VI
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</b> .....	VII
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	VIII
<b>ÍNDICE</b> .....	IX
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	XI
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	XIII
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	XVI
<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRAC</b> .....	2
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>1.1. Realidad Problemática</b> .....	4
<b>1.2. Trabajos Previos</b> .....	17
<b>1.2.1. Nacionales</b> .....	17
<b>1.2.2. Internacional</b> .....	18
<b>1.3. Teorías Relacionadas al tema</b> .....	20
<b>1.3.1. Variable Independiente: TPM (Mantenimiento productivo total)</b> .....	20
<b>1.3.2. Variable dependiente: Costo de mantenimiento</b> .....	27
<b>1.4. Formulación del Problema:</b> .....	30
<b>1.4.1 Problema General</b> .....	30
<b>1.4.2 Problemas Específicos</b> .....	30
<b>1.5. Justificación del Estudio</b> .....	31
<b>1.5.1. Justificación Económica</b> .....	31
<b>1.5.2. Justificación Metodológica</b> .....	31
<b>1.5.3. Justificación Práctica</b> .....	31
<b>1.6. Hipótesis</b> .....	31
<b>1.6.1 Hipótesis general</b> .....	31
<b>1.6.2 Hipótesis Específicas</b> .....	32

1.7.	Objetivos.....	32
1.7.1.	Objetivo general .....	32
1.7.2.	Objetivos específicos .....	32
1.8.	Matriz de coherencia .....	33
<b>II.</b>	<b>MÉTODO .....</b>	<b>34</b>
2.1.	Tipo y diseño de investigación.....	35
2.1.1.	Tipo de investigación .....	35
2.1.2.	Diseño de investigación.....	35
2.1.4.	Enfoque de la investigación .....	36
2.2.	Operacionalización de las variables .....	37
2.3.	Población y muestra .....	39
2.3.1.	Población.....	39
2.3.2.	Unidad de estudio.....	39
2.3.3.	Muestra.....	39
2.3.4.	Muestreo.....	40
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	40
2.4.1.	Técnica .....	40
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos .....	40
2.4.3.	Validez.....	41
2.4.4.	Confiabilidad .....	41
2.5.	Métodos de análisis de datos .....	41
2.5.1.	Análisis descriptivo .....	42
2.5.2.	Estadística inferencial .....	42
2.6.	Aspectos éticos .....	43
2.7.	Desarrollo de la propuesta .....	43
2.7.1.	Situación Actual .....	43
2.7.2.	Indicadores antes de la implementación.....	62
2.7.3.	Desarrollo de la propuesta .....	70
2.7.4.	Implementación de la propuesta.....	70
2.7.5.	Resultados de la implementación .....	116
2.7.6.	Análisis económico y financiero .....	126
<b>III-</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>131</b>
3.1.	Análisis descriptivo .....	132
3.1.1.	Variable dependiente .....	132

3.1.2. Variable independiente .....	135
3.2. Análisis inferencial.....	138
3.2.1. Análisis de hipótesis general .....	138
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica .....	139
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica .....	141
<b>IV-DISCUSIÓN .....</b>	<b>143</b>
<b>V-CONCLUSIONES .....</b>	<b>145</b>
<b>VI-RECOMENDACIONES .....</b>	<b>147</b>
<b>VII-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>149</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>154</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Países con mayor índice de gasto en comida rápida en el mundo .....	5
Figura 2. Costo de mantenimiento en soles de freidoras Popeyes del año 2018.....	6
Figura 3. Costo de mantenimiento de freidoras en Popeyes 2018.....	7
Figura 4. Ficha de observación.....	8
figura 5. Diagrama Ishikawa .....	9
Figura 6. Diagrama de Pareto .....	14
Figura 7: Diagrama de Estratificación.....	15
Figura 8. Mantenimiento productivo total y metas establecidas .....	22
Figura 9. Características principales del TPM.....	23
Figura 10. Clasificación de costos de mantenimiento .....	28
Figura 11. Personal NGR.....	44
Figura 12. Logo NGR.....	44
Figura 13. Ubicación Geográfica Servicios compartidos de restaurantes S.A.C. ....	45
Figura 14. Ubicación Geográfica PP-Huancayo.....	45
Figura 15. Organigrama NGR .....	47
Figura 16. Organigrama del área mantenimiento .....	49
Figura 17. Logo Popeyes .....	50
Figura 18. Pollo Cajún.....	51
Figura 19. Papas Cajún.....	51
Figura 20. Chicharrón Pop.....	51

Figura 21. Langostino.....	51
Figura 22. Diseño de tienda.....	52
Figura 23. Batería de freidoras (Freidoras Frymaster FPHD665GPC) .....	54
Figura 24. Programación del equipo (Parámetros Frymaster CM4-S).....	54
Figura 25. Operación de cuba.....	55
Figura 26. Abastecimiento de cuba .....	55
Figura 27. Medición del sistema de inyección .....	56
Figura 28. Medición de presión de trabajo del equipo .....	57
Figura 29. Evolución de ventas 2019 .....	58
Figura 30. Evolución Costos de materiales y suministros 2019.....	59
Figura 31. Evolución Costos de Mano de obra 2019 .....	61
Figura 32. Plan de implementación del TPM .....	70
Figura 33. Comité TPM.....	72
Figura 34. Personal TPM Freidoras.....	76
Figura 35. Proceso de registro de fallas.....	77
Figura 36. Proceso de Inspección y limpieza .....	81
Figura 37. Flujograma mantenimiento preventivo .....	85
Figura 38. Mantenimiento Preventivo vista frontal de freidora .....	90
Figura 39. Mantenimiento Preventivo vista posterior de freidora.....	90
Figura 40. Flujograma correctivo .....	92
Figura 41. Antes tubos de calor .....	95
Figura 42. Después tubos de calor.....	95
Figura 43. Bocina recalentada .....	95
Figura 44. Antes Válvula de gas.....	96
Figura 45. Después Válvula de gas .....	96
Figura 46. Motor y bomba de filtrado .....	97
Figura 47. Antes carrito filtrador.....	97
Figura 48. Después carrito de filtrado .....	97
Figura 49. Antes transformador.....	98
Figura 50. Después Transformador .....	98
Figura 51. Cables de alimentación .....	98
Figura 52. Chimenea sucia .....	99
Figura 53: Módulo de ignición recalentado.....	99
Figura 54. Antes cables alimentación.....	100

Figura 55.Después cables de alimentación.....	100
Figura 56. Nexo de carrito filtrador.....	100
Figura 57. Empaque de drenaje deteriorado.....	101
Figura 58. Empaque de drenaje nuevo.....	101
Figura 59. Cable de alimentacion recalentado.....	101
Figura 60.Enchufe deteriorado.....	102
Figura 61. Fibra de vidrio deteriorada.....	102
Figura 62. Bomba de filtrado deteriorada.....	103
Figura 63. Sensor de temperatura golpeado.....	103
Figura 64. Sensor de temperatura en buen estado.....	104
Figura 65.Procedimiento Sistema de evaluación.....	106
Figura 66.Convocatoria capacitación.....	108
Figura 67.Evaluación colaboradores.....	108
Figura 68. Capacitación teórica freidora.....	114
Figura 69.Capacitación práctica freidora.....	114
Figura 70.Evaluacion de la capacitación.....	115
Figura 71. Evolución costos suministros después de la implementación.....	118
Figura 72 Evolución de los costos de terceros después de la implementación.....	118

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales Causa.....	10
Tabla 2. Asignación de observaciones a las causas.....	11
Tabla 3. Matriz de correlación.....	12
Tabla 4. Tabla de frecuencia.....	13
Tabla 5. Estratificación de la causa.....	14
Tabla 6. Alternativas de solución.....	15
Tabla 7. Tabla de priorización.....	16
Tabla 8. Implementación del TPM.....	23
Tabla 9. Matriz de Coherencia.....	33
Tabla 10. Matriz de Operacionalización.....	37
Tabla 11. Juicio de expertos.....	41
Tabla 12. Análisis Inferencial.....	42



Tabla 13. Estadígrafos a utilizar .....	43
Tabla 14.Regla de decisión.....	43
Tabla 15. Recurso Humano .....	53
Tabla 16. Ficha Técnica.....	53
Tabla 17. Horas de funcionamiento de equipos por semana .....	57
Tabla 18.Horas operativas por semana.....	58
Tabla 19.Horas de funcionamiento por semana teóricamente.....	58
Tabla 20. Venta Popeyes Huancayo 2019 .....	58
Tabla 21.Costos de materiales y suministro 2019 .....	59
Tabla 22. Repuestos con mayor rotación.....	60
Tabla 23. Costos de contrato a terceros 2019 .....	60
Tabla 24. <i>Costo por servicio</i> .....	61
Tabla 25. Costo de parada freidora.....	61
Tabla 26. Costos directos de mantenimiento actual .....	62
Tabla 27. Costos de parada de equipo .....	63
Tabla 28. Costos totales de mantenimiento .....	63
Tabla 29. <i>Disponibilidad Marzo</i> .....	64
<i>Tabla 30. Disponibilidad Abril</i> .....	65
Tabla 31. <i>Disponibilidad Mayo</i> .....	66
<i>Tabla 32. Resumen Índice de disponibilidad</i> .....	66
Tabla 33.Fiabilidad Marzo .....	67
Tabla 34.Fiabilidad Abril .....	68
Tabla 35.Fiabilidad Mayo.....	69
Tabla 36.Resumen Fiabilidad (MTBF-MTTR).....	69
Tabla 37. Cronograma implementación .....	75
Tabla 38.Proceso registro de fallas.....	78
Tabla 39. Proceso inspección y limpieza.....	82
Tabla 40. Inventario Freidora .....	82
Tabla 41.Programa de mantenimiento preventivo.....	84
Tabla 42. Diagrama de actividades de proceso .....	86
Tabla 43. Accesorios y materiales mantenimiento preventivo.....	87
Tabla 44.Herramientas e instrumentos mantenimiento preventivo .....	88
Tabla 45. DAP Cambio Válvula de gas.....	93
Tabla 46.DAP Cambio Sensor de temperatura.....	94

Tabla 47. Proceso de las actividades de la evaluación de desempeño del personal .....	107
Tabla 48. Cronograma capacitación .....	113
Tabla 49. Costos directos de mantenimiento después del TPM .....	116
Tabla 50. Costos de mano de obra.....	117
Tabla 51. Costos de materiales y suministro 2019 .....	117
Tabla 52. Costos de contrato de terceros después de la implementación.....	118
Tabla 53. Costos de parada de equipo después de la implementación .....	119
Tabla 54. Costos totales de mantenimiento .....	119
Tabla 55. <i>Disponibilidad Julio</i> .....	120
Tabla 56. <i>Disponibilidad Agosto</i> .....	121
Tabla 57. <i>Disponibilidad Setiembre</i> .....	122
Tabla 58. <i>Resumen Índice de disponibilidad</i> .....	122
Tabla 59. Fiabilidad Julio .....	123
Tabla 60. Fiabilidad Agosto .....	124
Tabla 61. Fiabilidad Setiembre.....	125
Tabla 62. Resumen Fiabilidad (MTBF-MTTR).....	125
Tabla 63. Costo del estudio .....	126
Tabla 64. Personal TPM freidoras.....	127
Tabla 65. Formatos, herramienta e instrumento TPM.....	127
Tabla 66. Capacitación TPM.....	127
Tabla 67. Costos de inversión.....	128
Tabla 68. Flujo de caja .....	128
Tabla 69. Costos directos de mantenimiento .....	132
Tabla 70. Estadísticos descriptivos Costo total de mantenimiento .....	132
Tabla 71. Costos directos de mantenimiento .....	133
Tabla 72. Estadísticos descriptivos Costos directos de mantenimiento .....	133
Tabla 73. Costos de parada de equipo .....	134
Tabla 74. Estadísticos descriptivos Costos de parada de equipo.....	134
Tabla 75. Disponibilidad .....	135
Tabla 76. Estadísticos descriptivos Disponibilidad.....	135
Tabla 77. Tiempo medio entre fallos.....	136
Tabla 78. Estadísticos descriptivos MTBF.....	136
Tabla 79. Tiempo medio en reparación .....	137
Tabla 80. Estadísticos descriptivos MTTR.....	137

Tabla 81. Prueba de normalidad Costo total de mantenimiento.....	138
Tabla 82.Prueba T-Student Costo total de mantenimiento.....	139
Tabla 83. Pruebas de normalidad Costos directos de mantenimiento .....	140
Tabla 84. Prueba T-Student Costos directos de mantenimiento.....	140
Tabla 85. Pruebas de normalidad Costos de parada de equipo .....	141
Tabla 86. Prueba T-Student Costos de parada de equipo .....	142

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Observación.....	155
Anexo 2: Ventas reales de enero a mayo 2019.....	156
Anexo 3. Costos de suministro y servicio de mantenimiento unitario .....	157
Anexo 4: Costos de materiales y suministro enero a mayo 2019.....	158
Anexo 5: Costos de contrato a tercero de enero a mayo 2019 .....	159
Anexo 6: Cotización mantenimiento correctico terceros .....	160
Anexo 7:Guía de Mantenimiento terceros.....	161
Anexo 8: Reporte de Mantenimiento de tercero.....	162
Anexo 9: Disponibilidad Marzo 2019 .....	163
Anexo 10: Disponibilidad Abril 2019 .....	164
Anexo 11: Disponibilidad Mayo 2019 .....	165
Anexo 12: Fiabilidad Marzo 2019.....	166
Anexo 13: Fiabilidad Abril 2019.....	167
Anexo 14: Fiabilidad Mayo 2019.....	168
Anexo 15: Contenido de capacitación.....	169
Anexo 16: Reporte de fallas .....	173
Anexo 17: Análisis de fallas.....	174
Anexo 18: Check List nivel técnico .....	175
Anexo 19: Check List nivel operario.....	176
Anexo 20: Carátula Manual Freidora .....	177
Anexo 21: Formato de control de mantenimiento efectuado .....	178
Anexo 22: Ventas reales junio-setiembre 2019.....	179
Anexo 23: Costos de mano de obra julio-setiembre 2019.....	180
Anexo 24: Costos de materiales y suministros junio-setiembre 2019.....	181

Anexo 25: Costos de contratar a terceros junio-setiembre 2019.....	182
Anexo 26: Disponibilidad Julio 2019.....	183
Anexo 27: Disponibilidad Agosto 2019 .....	184
Anexo 28: Disponibilidad Setiembre 2019 .....	185
Anexo 29: Fiabilidad Julio 2019 .....	186
Anexo 30: Fiabilidad Agosto 2019.....	187
Anexo 31: Fiabilidad Setiembre 2019 .....	188

## RESUMEN

La presente tesis muestra el desarrollo e implementación de un programa de mantenimiento productivo total en el Holding gastronómico Servicios compartidos de restaurantes SAC.

Teniendo como objetivo reducir los costos de mantenimiento a través de la aplicación de los pilares del TPM, incrementando la vida útil de los equipos, minimizando las fallas.

Además, se analizó la situación actual del locatario mediante una investigación documentada, con la finalidad de establecer los criterios y políticas que ejecutarán las áreas responsables. En la etapa de implementación se realizaron las capacitaciones junto al área de operaciones abordando así el mantenimiento autónomo, al igual que la implementación de formatos los cuales serán llenados por el operador del equipo, gerente de tienda y personal de mantenimiento, de tal manera que se genere una base de datos por incidencias.

De acuerdo al análisis de estudio, la investigación es de tipo aplicada, su nivel de investigación es explicativo, su enfoque o naturaleza es cuantitativa, su alcance es longitudinal y su diseño de investigación es preexperimental. La validez fue dada por la afirmación de juicio de experto.

**Palabras clave:** Mantenimiento productivo total, costos de mantenimiento, costos directos de mantenimiento y costos de paradas.

## ABSTRACT

This thesis shows the development and implementation of a program of total productive maintenance in the Gastronomic Holding Services shared by restaurants SAC.

With the objective of reducing maintenance costs through the application of the TPM pillars, increasing the life of the equipment, minimizing failures.

In addition, the current situation of the tenant was analyzed through a documented investigation, in order to establish the criteria and policies that will be executed by the responsible areas. In the implementation stage, the training was carried out together with the area of operations thus addressing autonomous maintenance, as well as the implementation of formats which will be filled by the equipment operator, store manager and maintenance personnel, so that generate a database for incidents.

According to the study analysis, the research is applied, its research level is explanatory, its focus or nature is quantitative, its scope is longitudinal and its research design is preexperimental. The validity was given by the expert judgment statement.

**Keywords:** Total productive maintenance, maintenance costs, direct maintenance costs and stop costs.

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Realidad Problemática**

### **Nivel internacional**

En el tiempo ha llamado mucho la atención el incremento de consumo de comida rápida, ya que las franquicias y sus locatarios se están instalando en los diferentes países, centros comerciales y urbanizaciones. Esto gracias a la adquisición de modernos equipos que optimizan el tiempo de los procesos. Por lo tanto, se debe considerar establecer los controles en cuanto a gastos de mantenimiento, ya que según el sitio Web Pallomaro, el cual se encarga de valorar la industria de alimentos en Colombia, indica que para que un negocio de comida sea rentable el gasto de mantenimiento debe representar del 1 al 4 % de la venta neta (2014, “Costo de mantenimiento”, párr. 3).

Cabe mencionar, que en la actualidad el negocio de la comida rápida se ha convertido en atractivo en el mundo y más aún sus franquicias, ya que vienen presentando un rápido desarrollo y con ello una alta rentabilidad. Además, la necesidad de disfrutar de una comida rápida en estos tiempos en los que los momentos se viven con tanta premura, el tiempo va más allá de ser un atractivo para la venta, convirtiéndose en un requisito indispensable.

Los franquiciados tienen obligaciones y estándares que deben seguir, de modo que las franquicias internacionales realizan visitas aleatorias a las tiendas, las cuales ante un incumplimiento de contrato podrían tener como consecuencia el cierre de la tienda visitada o peor aún el retiro de la franquicia a nivel nacional.

El reflejo de éxito de este negocio, se debe al alto consumo en algunos países, donde según EAE Business School, el país con el mayor consumo a nivel mundial es EE. UU. con un total de 72 946 millones de euros en el 2018 (2016, “Consumo de comida rápida en el mundo”, párr. 3)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS PROCEDENTES DE EUROMONITOR INTERNATIONAL  
 NOTA: CIFRAS EN MILLONES DE EUROS

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	VARIACIÓN 14-19
<b>Alemania</b>	4.721	4.742	4.762	4.776	4.786	4.796	1,58%
<b>Australia</b>	4.207	4.295	4.392	4.502	4.623	4.755	13,02%
<b>Brasil</b>	12.134	12.823	13.589	14.324	15.087	15.881	30,88%
<b>Canadá</b>	6.242	6.294	6.343	6.380	6.422	6.449	3,31%
<b>China</b>	36.657	38.458	40.241	42.009	43.750	45.452	23,99%
<b>EE. UU.</b>	65.524	67.249	69.191	71.075	72.946	74.739	14,06%
<b>España</b>	1.980	2.172	2.366	2.571	2.769	2.942	48,61%
<b>India</b>	11.781	12.113	12.392	12.648	12.873	13.082	11,05%
<b>Italia</b>	1.687	1.722	1.761	1.801	1.842	1.882	11,52%
<b>Japón</b>	29.396	30.180	30.614	31.018	31.372	31.644	7,65%
<b>México</b>	6.683	6.854	7.010	7.169	7.328	7.508	12,33%
<b>Reino Unido</b>	6.320	6.366	6.415	6.478	6.551	6.640	5,08%

Figura 1. Países con mayor índice de gasto en comida rápida en el mundo

Fuente: EAE BUSINESS SCHOOL 2016

La figura muestra información sobre el gasto en comida rápida en millones de euros de las diferentes economías del mundo, de la cual podemos indicar que EE.UU, China y Japón son los países con un mayor consumo de este tipo de alimentos.

### Nivel Nacional

La compañía Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C. está constituida por las marcas: Don Belisario, Papa John's, Popeyes, Dunkin' Donuts, China Wok, Bembos, Wang & Hermanos, se ha visto en la necesidad de aplicar una metodología que reduzca los costos de mantenimiento en las familias de equipos más críticos por cada marca.

Este estudio está enfocado en la familia freidoras de la marca Popeyes, puesto que en el cierre de año del 2018 el costo en mantenimiento representó un 3.2% de la venta anual a nivel de todos sus locatarios en el Perú, de acuerdo con la última reunión con el director de operaciones. Sin embargo, la meta de la organización de este año 2019 en función a la optimización y aplicación de un nuevo método, es representar el 2.6 % de venta neta.

Los problemas de mantenimiento principalmente radican en las malas prácticas de operaciones, y el alto flujo de rotación de personal que los Fast Food representan.

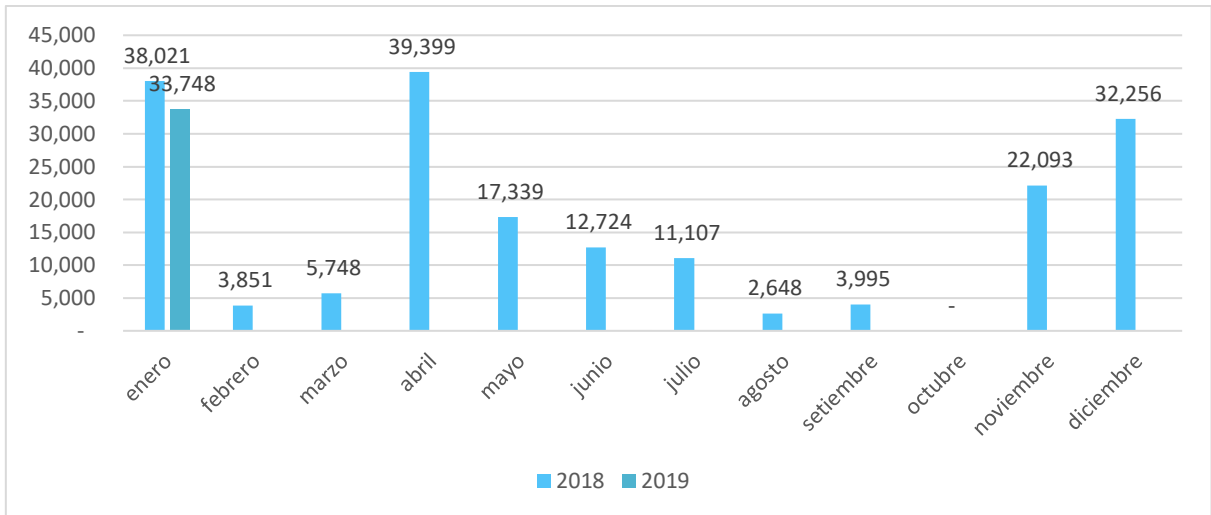


Figura 2. Costo de mantenimiento en soles de freidoras Popeyes del año 2018

Fuente: Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C

La figura N° 2 declara los costos en el mantenimiento a través de su histórico que abarca los meses de enero a diciembre del año 2018 y el primer mes correspondientes al año 2019.

Este problema que es el alto costo de mantenimiento de freidoras en la cadena de comida rápida Popeyes, posee distintas causas, para poder identificarlas y agruparlas se realizó el Diagrama de Ishikawa, empleando 5 M que son: material, medio ambiente, métodos, maquinaria y mano de obra; la sexta M de medición no se ha contemplado debido a que ninguna de las causas se ajusta a esta última.

## Nivel Local

A medida que el sector Fast Food ha crecido en el Perú, se han implementado nuevas tecnologías, ya sea en infraestructura o equipamiento de equipos, los mismos que son un gran soporte para las distintas operaciones. Cabe mencionar, que el gasto de mantenimiento también ha ido en alza, ya que los repuestos y mano de obra son de mayor valor, y todo ello acompañado de una mala operación, conllevan a una larga lista de fallas traducidas en pérdida de dinero para cualquier empresa.

A continuación, se muestra la tabla de gastos de mantenimiento en freidoras de la empresa Popeyes del 2018:

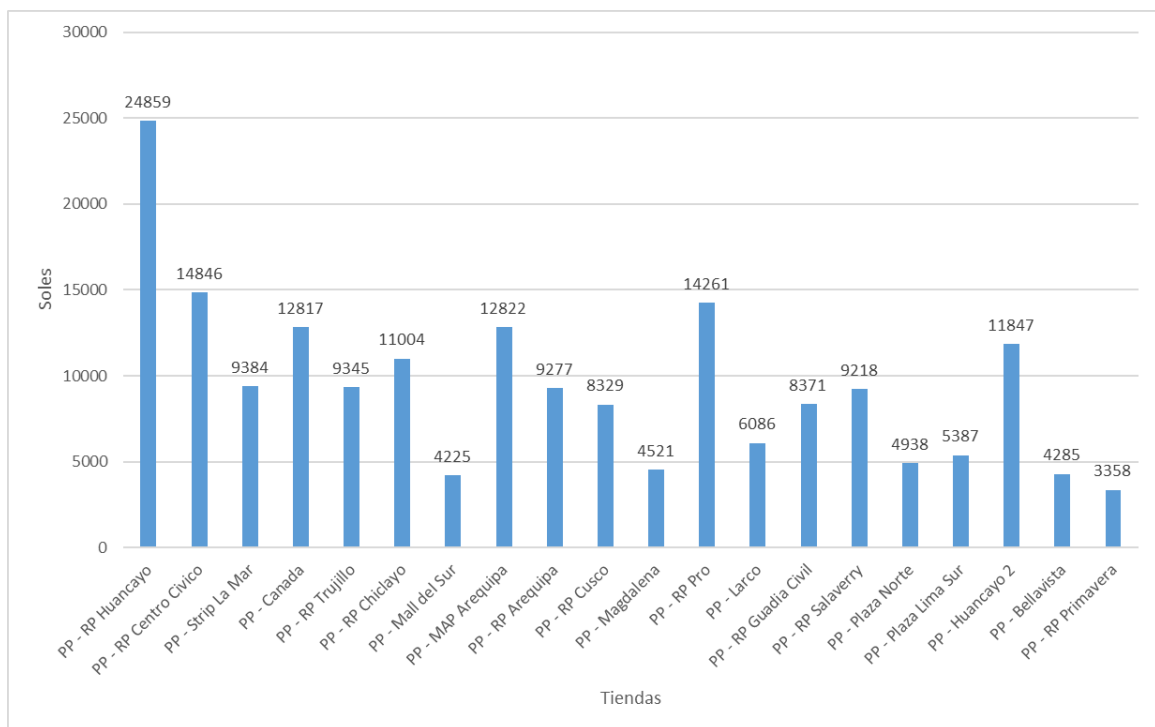


Figura 3. Costo de mantenimiento de freidoras en Popeyes 2018

Fuente: Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C

La figura N°3 fue fundamental para identificar el orden de las tiendas con mayor costo de mantenimiento del 2018, donde el pionero fue Popeyes Real Plaza Huancayo, cerrando el año con S/ 24, 859. Cabe mencionar que las tiendas no tienen la misma cantidad de freidores, con lo cual al no tener la misma capacidad productiva y/o flujo estructural de venta no se podría aplicar una herramienta comparativa.

Para poder identificar las causas que producen el alto costo de mantenimiento en las freidoras de la cadena de comida rápida Popeyes en la empresa Servicios compartidos de restaurantes S.A.C. se procedió a elaborar el diagrama Ishikawa con la información recopilada en la ficha de observación del mes abril y mayo del 2019 el cual mostramos a continuación:

				<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>												<b>Local: Popeyes Real Plaza Huancayo</b>											
																<b>Colaborador: Jose Rodriguez Chavez</b>											
ITEM	CODIGO	N° DE CUBA	TIPO DE FALLA	OBSERVACIÓN	1-Feb	15-Feb	1-Mar	15-Mar	1-Abr	15-Abr	1-May	15-May	1-Jun	15-Jun	1-Jul	15-Jul	1-Ago	15-Ago	1-Set	15-Set	1-Oct	15-Oct	1-Nov	15-Nov	1-Dic	15-Dic	
1	F00001	Todas	Parcial	El procedimiento indica que se debe lavar el carrito después de cada filtrado, sin embargo solo se limpia, perjudicando a la bomba y motor de filtrado					1																		
2	F00002	Todas	Parcial	Las cubas son abastecidas por encima del límite del sensor					1	1	1																
3	F00003	Todas	Parcial	Rueda de carrito filtrador rota					1																		
4	F00004	Todas	Parcial	Producto sale demasiado cocido, no consumible					1	1																	
5	F00005	Todas	Parcial	Sensores de temperatura doblados y fuera de posición - protectores instalados					1																		
6	F00006	Todas	Parcial	Sensores de alta (HI LIMIT) temperatura golpeados					1	1	1	1															
7	F00007	Cuba 3 y 4	Parcial	diferencia de temperatura en sensor vs computadora					1	1																	
8	F00008	Cuba 5 y 1	Parcial	Accesorios en cabidad frontal superior, le faltan algunos pernos de anclaje					1																		
9	F00009	Todas	Parcial	Costra de grasa en las chimeneas					1	1																	
10	F00010	Cuba 3	Parcial	Cuba N°3 genera explosiones en chimenea					1	1																	
11	F00011	Todas	Parcial	No se realiza boilet-out de forma semanal					1		1																
12	F00012	Todas	Parcial	Los enchufes estan llenos de grasa y tiene restos de humedad						1																	
13	F00013	Todas	Parcial	Confirmar el alcance del preventivo a la bomba de filtrado						1																	
14	F00014	Todas	Parcial	El operador usa solo los guantes para filtrar					1	1																	
15	F00015	Todas	Parcial	El operador no tiene total conocimiento de los sensores de temperatura							1	1															
16	F00016	Todas	Parcial	Solo se lava el carrito filtrador una vez por día							1	1															
17	F00017	Todas	Parcial	No usan un recipiente no inflamable para vaciar las migajas, usan bolsa de basura y una caja de cartón.							1	1															
18	F00018	Cuba 3 y 4	Parcial	La cuba es abastecida con la manteca completa, no se secciona antes ingresar a la cuba							1																
19	F00019	Cuba 6	Parcial	Base de sensor de temperatura cuba N° 6 desoldada							1																
20	F00020	Cuba 1, 2 y 3	Parcial	Falta instalar protectores para sensores de temperatura							1																
21	F00021	Cuba 2	Parcial	Cuba N°2 Pierde temperatura								1															
22	F00022	Todas	Parcial	No se limpia bien la cuba en el filtrado, quedan restos de craking entre los sensores								1															
23	F00023	Todas	Parcial	El carrito filtrador derrama manteca en cada proceso								1															
24	F00024	Todas	Parcial	El manual indica que se debe hacer recircular la manteca desde la cuba al carrito durante 5 min como minimo, lo cual no se hace								1															
25	F00025	Cuba 3, 4 y 2	Parcial	Faltan algunos pernos en las freidoras								1															
26	F00026	Todas	Parcial	Filtros de campana extractora desoldados								1															
27	F00027	Cuba 2	Parcial	Botón de computadora no funciona								1															

Figura 4. Ficha de observación

Fuente: Elaboración propia

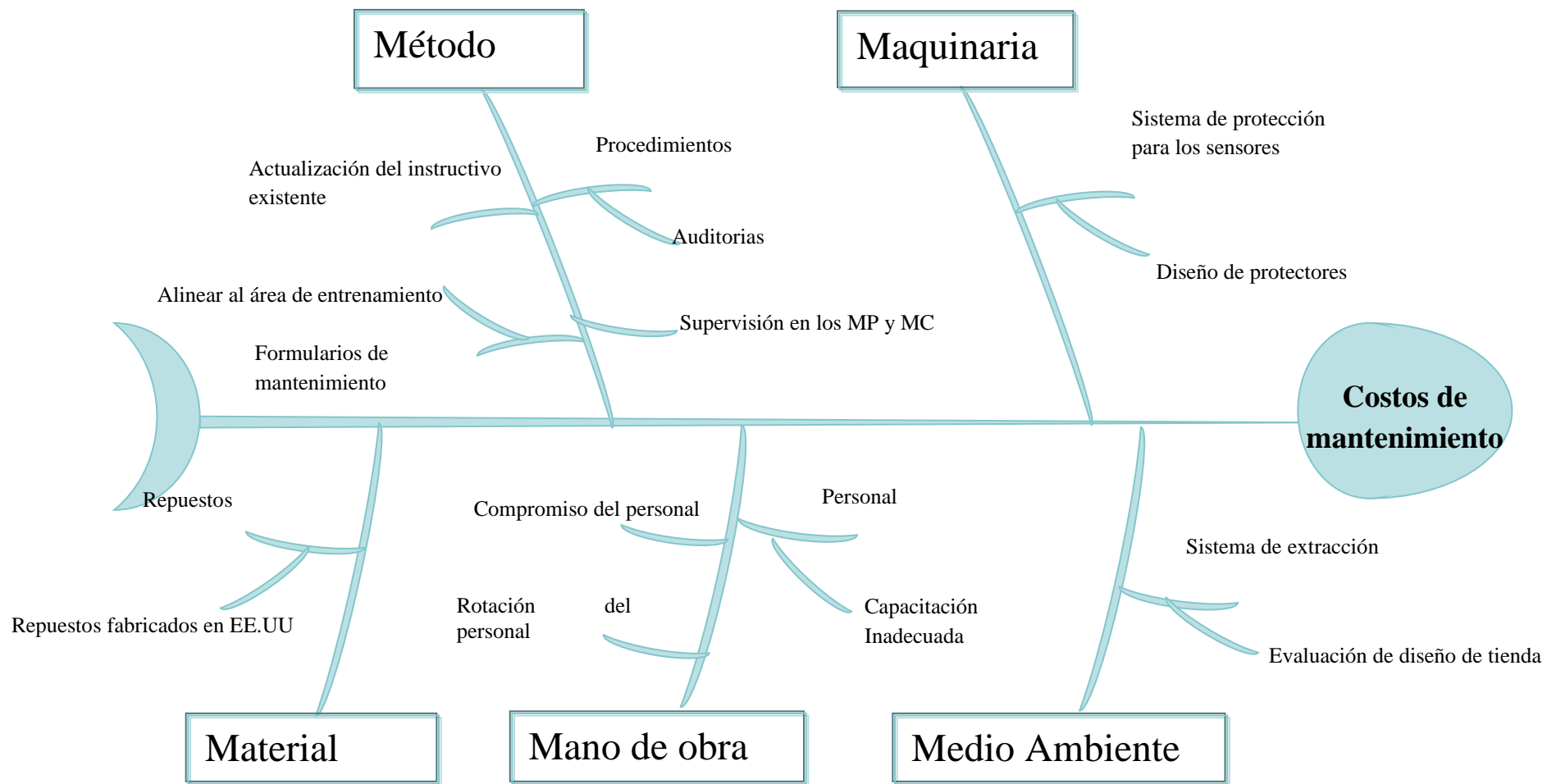


figura 5. Diagrama Ishikawa  
Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. *Principales Causa*

Código	Causas principales
C1	Escasez de formulario de mantenimiento
C2	Falta de actualización del instructivo existente
C3	No se cumple los procedimientos
C4	Falta de supervisión en los MP y MC
C5	Falta de sistema de protección para los sensores
C6	Sistema de extracción inadecuado
C7	Personal no calificado
C8	Falta de compromiso del personal
C9	Alta rotación del personal
C10	Escasez de repuesto

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1, observamos las causas principales que se obtiene mediante el Diagrama de Ishikawa, a las cuales se les asignará un código, que empezará por la letra “C” seguido por un número ordinal.

Se asignará cada observación a las causas descritas con anterioridad de esta forma se podrá obtener la frecuencia para la elaboración del Pareto.

Tabla 2. Asignación de observaciones a las causas

OBSERVACIÓN	CAUSA	FRECUENCIA
El procedimiento indica que se debe lavar el carrito después de cada filtrado, sin embargo solo se limpia, perjudicando a la bomba y motor de filtrado	C10	1
Las cubas son abastecidas por encima del límite del sensor	C5	3
Rueda de carrito filtrador rota	C4	1
Producto sale demasiado cocido, no consumible	C5	2
Sensores de temperatura doblados y fuera de posición - protectores instalados	C5	1
Sensores de alta (HI LIMIT) temperatura golpeados	C5	4
diferencia de temperatura en sensor vs computadora	C5	2
Accesorios en cabidad frontal superior, le faltan algunos pernos de anclaje	C4	1
Costra de grasa en las chimeneas	C4	2
Cuba N°3 genera explosiones en chimenea	C4	2
No se realiza boilet-out de forma semanal	C5	2
Los enchufes estan llenos de grasa y tiene restos de humedad	C4	1
Confirmar el alcance del preventivo a la bomba de filtrado	C4	1
El operador usa solo los guantes para filtrar	C2	2
El operador no tiene total conocimiento de los sensores de temperatura	C9	2
Solo se lava el carrito filtrador una vez por día	C2	2
No usan un recipiente no inflamable para vaciar las migajas, usan bolsa de basura y una caja de cartón.	C7	2
La cuba es abastecida con la manteca completa, no se secciona antes ingresar a la cuba	C3	1
Base de sensor de temperatura cuba N° 6 desoldada	C5	1
Falta instalar protectores para sensores de temperatura	C5	1
Cuba N°2 Pierde temperatura	C4	1
No se limpia bien la cuba en el filtrado, quedan restos de craking entre los sensores	C4	1
El carrito filtrador derrama manteca en cada proceso	C4	1
El manual indica que se debe hacer recircular la manteca desde la cuba al carrito durante 5 min como mínimo, lo cual no se hace	C8	1
Faltan algunos pernos en las freidoras	C4	1
Filtros de campana extractora desoldados	C6	1
Botón de computadora no funciona	C4	1
		<b>41</b>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procederá a elaborar una Matriz de Correlación que nos permitirá identificar las causas con más relevancia, se consideraran los valores de 0 que representa la no existencia de relación causa efecto entre la primera y la segunda causa y 1 para identificar la relación existente.

Tabla 3. *Matriz de correlación*

CAUSAS	CAUSA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	CORRELACIÓN	%
Escasez de formulario de mantenimiento	C1		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4.35%
Falta de actualización del instructivo existente	C2	0		1	0	0	0	1	1	0	0	3	13.04%
No se cumple los procedimientos	C3	0	0		1	0	0	0	0	1	0	2	8.70%
Falta de supervisión en los MP y MC	C4	0	0	0		1	0	0	0	0	1	2	8.70%
Falta de sistema de protección para los sensores	C5	1	0	1	0		0	1	1	0	1	5	21.74%
Sistema de extracción inadecuado	C6	0	0	0	0	0		0	0	0	1	1	4.35%
Personal no calificado	C7	1	0	1	0	0	0		0	1	0	3	13.04%
Falta de compromiso del personal	C8	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	4.35%
Alta rotación del personal	C9	1	0	0	0	0	0	1	0		0	2	8.70%
Escasez de repuesto	C10	0	0	1	1	1	0	0	0	0		3	13.04%
<b>TOTAL</b>												<b>23</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia



Tabla 4. Tabla de frecuencia

	CAUSAS QUE ORIGINAN EL ALTO COSTO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	%	% ACUMULADO
C5	Falta de sistema de protección para los sensores	16	16	39.02%	39.02%
C4	Falta de supervisión en los MP y MC	13	29	31.71%	70.73%
C2	Falta de actualización del instructivo existente	4	33	9.76%	80.49%
C7	Personal no calificado	2	35	4.88%	85.37%
C10	Escasez de repuesto	1	36	2.44%	87.80%
C9	Alta rotación del personal	1	37	2.44%	90.24%
C8	Falta de compromiso del personal	1	38	2.44%	92.68%
C1	Escasez de formulario de mantenimiento	1	39	2.44%	95.12%
C3	No se cumple los procedimientos	1	40	2.44%	97.56%
C6	Sistema de extracción inadecuado	1	41	2.44%	100.00%
		<b>41</b>		<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N4 se organiza las causas según su frecuencia de forma descendente, para luego proceder a obtener la frecuencia acumulada, el porcentaje de cada una de las causas y el porcentaje acumulado necesario para el diagrama de Pareto.

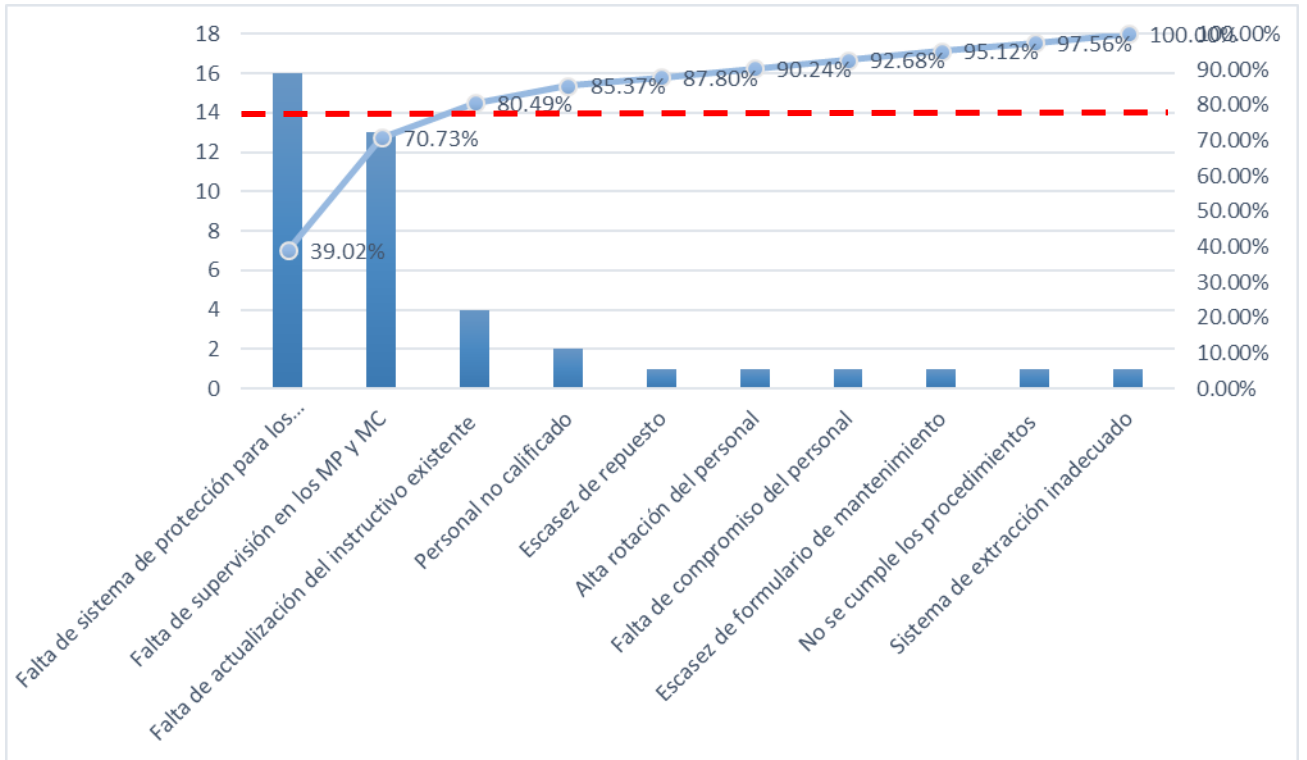


Figura 6. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama Pareto, se encuentra que las principales causas de la problemática representada por el 80% son: Falta de sistema de protección para los sensores, falta de supervisión en los mantenimientos preventivos y correctivos y falta de actualización del instructivo existente.

Tabla 5. Estratificación de la causa

ÁREAS	CAUSAS										TOTAL
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	
Mantenimiento	1	4		13	16					1	35
Recursos Humanos							2	1	1		4
Operaciones			1			1					2
											<b>41</b>

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en la tabla 5, la agrupación de causas que pertenece al área afectada según el área que afecta, con esta información se procederá a realizar el diagrama de estratificación.

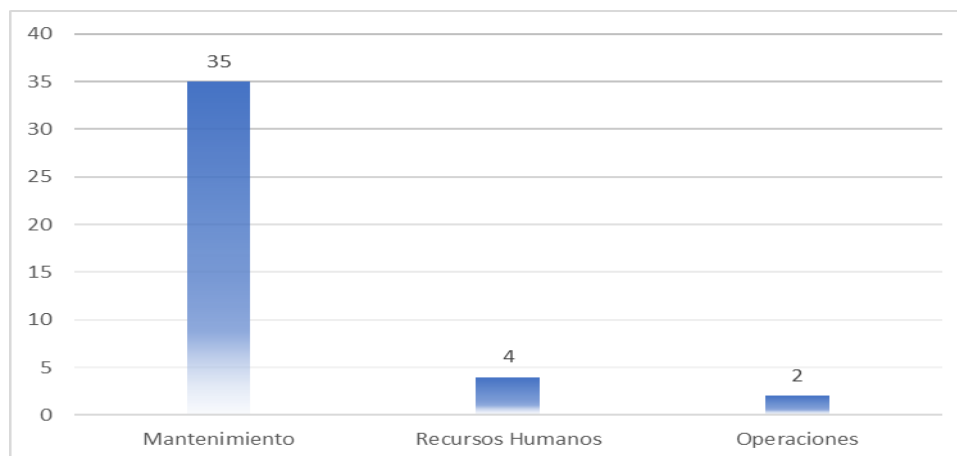


Figura 7: Diagrama de Estratificación

Fuente: Elaboración propia

Se ha tomado en cuenta las áreas analizadas a través del diagrama de estratificación mencionados a continuación para dar: mantenimiento, operaciones y recursos humano, se observó un 35 de frecuencia en el área de mantenimiento, seguido por 4 de frecuencia del de recursos humanos y, por último, el área de operaciones con 2. Concluyéndose que la mayoría de problemas abarcan en el sector de mantenimiento siendo es indispensable aplicar una atención y suprimir cada causa que produce el alto costo de mantenimiento.

Tabla 6. Alternativas de resolución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				TOTAL
	Solución del Problema	Costo de aplicación	Tiempo de aplicación	Facilidad de aplicación	
TPM	2	1	2	2	7
Gestión del personal	1	2	2	1	6
Estandarización de procesos	1	1	1	1	4

\*Excelente (2) - Regular (1) - Deficiente (0)

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en alternativas en la tabla 6 para dar resolución y determinados criterios relevantes a través de los cuales se puede selección la opción adecuada. Se visualiza la mayor puntuación en la herramienta TPM, luego la Gestión de Personal, herramienta que permitirá una selección adecuada del personal y finalmente la Estandarización de Procesos que nos ayudará a minimizar los errores de operación.

Tabla 7. *Tabla de priorización*

CONSOLIDACION DE CAUSAS POR AREA	Mano de obra	Material	Medio Ambiente	Maquina	Metodo	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Porcentaje	Impacto	Calificacion	Prioridad	MEDIDAS A TOMAR
Mantenimiento		1		16	18	ALTO	35	85%	10	350	3	TPM
Recursos Humanos	4					MEDIO	4	10%	5	20	2	Gestion del personal
Operaciones			1		1	BAJO	2	5%	4	8	1	Estandarizacion de procesos
Total de problemas	4	1	1	16	19		41	100%				

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo la tabla 6, según la matriz que prioriza las consolidaciones de cada causa por área y los niveles de criticidad, la matriz guarda vínculo con la Matriz de Correlación y el Diagrama de Ishikawa. Esto incide con puntajes del uno al diez, siendo el puntaje uno tuvo poca incidencia y el puntaje diez mucha incidencia. Para el puntaje prioritario, uno es mayor prioridad, dos es media prioridad, para culminar, tres es menor prioridad.

Por lo tanto, se estableció la opción para dar resolución para cada problemáticas del área de mantenimiento es implementar el TPM ya que con esta herramienta se podrá dar la reducción de cada costo de mantenimiento en las freidoras de la cadena de comida rápido Popeyes.

## **1.2.Trabajos Previos**

### **1.2.1. Nacionales**

ESCALANTE, Moises; identificó la reducción de costos operativos de la organización a través de la implementación de MPT además de definir los beneficios financieros y económicos en la empresa Serfriman EIR. Empleó un diseño preexperimental. Determinó que el MPT es viable, para un plazo largo de dos años, con costos de capital rentable del 3%, ya que el VAN proyecto de S/.196320.39, el TIR de 40.17% y los costos/beneficios siendo 1.14. Se reduciría el S/.5614.34 si se implementaría la propuesta determinada.

La tesis aporta a la presente investigación, puesto que en su propuesta de mejora basada en el TPM se logra evidenciar la disminución en los costos operativos de la empresa.

GALLARDO, Danner; elaboró un plan de mantenimiento preventivo que ayude al incremento de cada indicador operacional y reduzca los costos de mantenimiento, para cada máquina del Municipio de Tambogrande. El diseño de la investigación es pre-experimental. Después de la elaboración del plan se pudo concluir que las maquinarias estuvieron en un rango de confiabilidad 76,55% y aumento a 94% en cuanto a la disponibilidad paso de 71.8% a 95%; además se resolvió que los costos por mantenimiento durante el periodo 2016, en todas las máquinas era de S/.407305 para el año 2017 se produjo un ahorro de S/.92,277.00 La investigación contribuye a la presente tesis, ya que a través de un plan de mantenimiento adecuado se obtiene una reducción en cada costo y una notable mejoría de los indicadores de mantenimiento.

FERNÁNDEZ, Hugo; demostró la influencia del TPM logrará reducir los costos de mantenimiento de los motores para dar propulsión a los patrulleros marítimos de la Marina de Guerra del Perú. El estudio fue de tipo aplicado, descriptivo y explicativa, y su diseño de investigación es cuasi- experimental. Los efectos que tuvo la aplicación fue lograr disminuir cada costo realizado para injerir en 14% y en fallas de 64%.

El estudio aportó, mediante el empleo del TPM evitan las continuas paradas reduciendo así los costos de falla e intervención.

FUENTES, Sebastián; generó cada lineamiento para implementar un software libre (RENOVEFREE) que garantizara la continua operatividad de los equipos para el área de

hilandería aumentado la productividad y reduciendo en la empresa cada costo del área de mantenimiento. Su principal conclusión es evidenciar que, al implementar el Sistema de GMP, la organización obtendrá un ahorro del S/. 103 020, 53 por cada semestre ya que asistir de forma idónea y a tiempo cada avería menor, se omitiría la problemática de alta magnitud, teniendo que enviarse a cada factoría generando un aumento en cada costo, ya que en parte será la mano de obra en cuanto a la reparación de pieza, sino también se incrementará el rango de espera para lograr la operatividad de la máquina.

La investigación contribuye a la presente tesis, ya que mediante el SGM mantenimiento se evidencia una disminución en cada costo de mantenimiento de S/. 177 365, 16 a S/. 74 344,63.

BAZÁN, Eduardo; realizó un análisis para disminuir cada costo elevado al aplicar el MPT en la organización SETRAMI S.A.C. Empleó un diseño preexperimental. Concluyó, el trabajo se reflejó al reducir cada costo total para los mantenimientos del 44% de los costos totales, generando un beneficio del S/345,336.07, además se corroboró la viabilidad al determinar un VAN del S/6,115.19 y un TIR del 27%.

### **1.2.2. Internacional**

SUÁREZ, Ángel; planteó una mejora que se realiza dentro de la organización con la finalidad de incrementar la producción, reducir costo por maquinaria deficiente y por lo tanto interrupciones no programadas durante la producción, aumento de confianza y productividad de cada equipo y maquinaria empleada. Concluyó, se obtendría una reducción por falla frecuente en cada equipo y maquinaria en la línea para esmaltar, asimismo disminuyó los paros no programados, mejorando así la eficiencia, la productividad y generando reducción de costos a la empresa.

La investigación contribuye que a través del TPM se mejoró la confiabilidad de las máquinas y disminución de cada costo por mantenimiento.

GARCÉS, Maricela; optimizó el mantenimiento preventivo con respecto a lograr analizar la situación actual de la organización, permitiendo obtener una mejor gestión en el área de mantenimiento. Como resultado la optimización para dar mantenimiento de prevención logrando hacer una disminución de cada costo total durante el 2009 al 2010 en un 7,3%,

aumentando la rentabilidad e influenciando de forma directa sobre las utilidades; además de la mejora en cada ratio disponible y eficiencia

El aporte es evidenciar que la disminución de cada costo para dar mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la organización e influenciando de manera directa sobre cada utilidad.

TUAREZ, Cesar; realizó la implantación de una metodología TPM a través de un sistema continua. Empleó un método aplicado y descriptivo. Su conclusión fue que el tiempo promedio de parada en la línea de producción se redujo de 1897 horas a 1308 horas de parada en tiempo promedio.

El estudio aportó evidencia la reducción de horas de paro de la línea de producción mejorando así la confiabilidad de los equipos posterior a la aplicación de la metodología TPM.

MANSILLA, Natalia; realizó la aplicación del TPM en dos de sus líneas de elaboración de goma de mascar de la Industria de Alimentos Arcor: línea uno, producción de goma masticable sin azúcar, y línea dos, goma masticable con azúcar. Empleó un método de tipo aplicado. Obteniendo a través de la implementación de TPM en dos líneas para producir chicle "WRAP & CUT". Se uno de los ocho pilares autónomos de mantenimiento, creados con la implementación del TPM; obteniendo como resultados en los productos defectuosos: en la línea 1 se disminuyó la cantidad en un 57 %, desde 30 a 13 unidades y en la línea 2 se aminoró la cantidad en un 82 %, desde 45 a 8 unidades. Así como en fallos de proceso: en la línea 1 se disminuyó en un 54 %, desde 5.702 a 2.631 unidades monetarias y en la línea 2 se aminoró en un 2 %, desde 2.117 a 2.070 unidades monetarias.

Se infiere que el TPM redujo las pérdidas en la producción de chicle.

KIRAN, Chandra; desarrolló un marco con la capacidad que permite realizar las evaluaciones del impacto en el mantenimiento de la producción realizado en la planta para la producción de Eksamo. Realizó la evaluación de los efectos de TPM, la fábrica puede tomar cada decisión inteligente para el incremento de la eficiencia, calidad en la producción y planta. Obteniendo posterior a la implementación del TPM el aumento de la rentabilidad y eficiencia, garantizando la competitividad industrial. La OEE (Eficacia general del equipo) ha mejorado de 55.94% a 59.05%, disponibilidad de 83.67% a 91.83%, eficiencia de

rendimiento de 69.71% a 66.01%, tasa de calidad de 95.91% a 97.41% y utilización de 22.71% a 28.10% lo que muestra la mejora.

El estudio evidencia el aumento de la disponibilidad al implementar el TPM.

CASTILLO, FERNÁNDEZ y ÁNGELES; analizaron de manera literaria respecto al empleo del MPT en su incidencia del desempeño operativo. Empleó una metodología cualitativa y empleó la técnica de análisis documental. Concluyeron, que emplear la práctica de TPM tuvieron una incidencia positiva del desempeño de las operaciones operativas.

CARRILLO, ALVIS, MENDOZA y COHEN; determinaron las propuestas para implementar un lean manufacturing a través del empleo de instrumentos para producir de manera confiable, favoreciendo la búsqueda de mejoras, para optimizar cada recursos y procedimientos. Mediante la medición del sistema actual para confrontarlo con las actividades para facilitar las operaciones, las actividades laborales, los ambientes con instalaciones operarias e incremento de motivación del colaborador. El estudio fue descriptivo. Se determinó tras analizar cada instrumento del lean manufacturing de las 5S y mantenimiento. Concluyeron, que un equipo tuvo un 50% de índice proporcional de tener errores, se propuso inspecciones rutinarias en cada equipo para poder realizar mantenimientos necesarios y correctivos para la reducción del 47% (valores actuales) siendo inferior del 20% de probabilidad e inclusive el 10% posterior a las revisiones.

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

#### **1.3.1. Variable Independiente: TPM (Mantenimiento productivo total)**

##### **1.3.1.1.Historia**

La filosofía de TPM se generó en Japón según Alberto Mora (2009) realizó el control, planeación y ejecución en su libro de mantenimiento manifestando:

La industria de japón, determinaron posterior a la segunda guerra mundial, determinó que la competitividad internacional, era necesario adoptar técnicas americanas en cuanto a calidad, las cuales fueron interiorizadas rápidamente en sus procesos de manufactura y administración.

Entre cada concepto importado se destacaron los mantenimientos preventivos, al que posterior se le incorporaron conceptos adicionales, como los mantenimientos productivos, prevenciones



de los mantenimientos, ingeniería para la viabilidad, entre otros. Por ello, se modificó de manera radical para los ambientes industriales en japon para la conformación de conocimientos de TPM, para el desarrollo de los equipos, desde cada operario hasta los colaboradores ejecutivos de la dirección (p. 439).

### **1.3.1.2. Definición**

Según Santiago García (2009) el TPM es aquella filosofía que se basa en poder deshacer cualquier pérdida en la producción, por encontrarse en la empresa equipos en mal estado, para no tener productos de mala calidad, que no generen tiempos perdidos a través de las paradas programadas. (p. 39)

Por otro lado, Alberto Mora (2009) manifiesto que la restauración permite que se reduzcan las fallas a través de la implementación del mantenimiento por el TPM, generando una tasa de falla decreciente, a través de las instalaciones e iniciado o mediante las restauraciones del equipo y los cuidados básicos por los operadores, a través del RCM erradicara y controlara cada falla (p. 450).

Bajo los conceptos mencionados, Rafael Altuna y Urtiaga Eguzki (2014) detalló que el TPM siendo una filosofía que se desarrolló en Japón en 1971 que está orientada a la eliminación de cada pérdida asociada con paradas en la producción, falta de calidad y aumento de costos en los procesos productivos, a través de las participaciones activas de cada operario (p. 38).

### **1.3.1.3. Objetivo**

Alberto Mora (2009) detalló que el TPM tiene la finalidad de emplear y cuidar cada sistema de producción, para mantener el estado base (siendo referencial u origen), y aplicando para el desarrollo continuo (p. 440).

### **1.3.1.4. Metas del Mantenimiento Productivo total**

Para García (2011). Tiene la meta de realizar apoyo a cada operario de la industria, estableciendo cada meta establecida por la directiva e involucrando toda la organización, con la finalidad de concretar cada meta establecida. Se debe emplear cada meta, siguiente:

- Su finalidad es la optimización eficaz para cada equipo de planta.
- La producción y planes para dar mantenimiento autónomo gestionado por cada operario.

- Involucrar cada área departamental, el capital humano en la organización tras la implementación del método TPM.
- Planeamiento optimizado de cada plan de mantenimiento, gestionado la directiva y las áreas del mantenimiento.
- Gestiona el desarrollo de cada actividad en los equipos para difundir el TPM, empleando el entrenamiento y capacitación.
- Gestiona de manera productiva cada equipo de la organización, para el tratamiento preventivo para problemáticas futuras a través de los arranques de equipo nuevos o planta para servicios o producción.

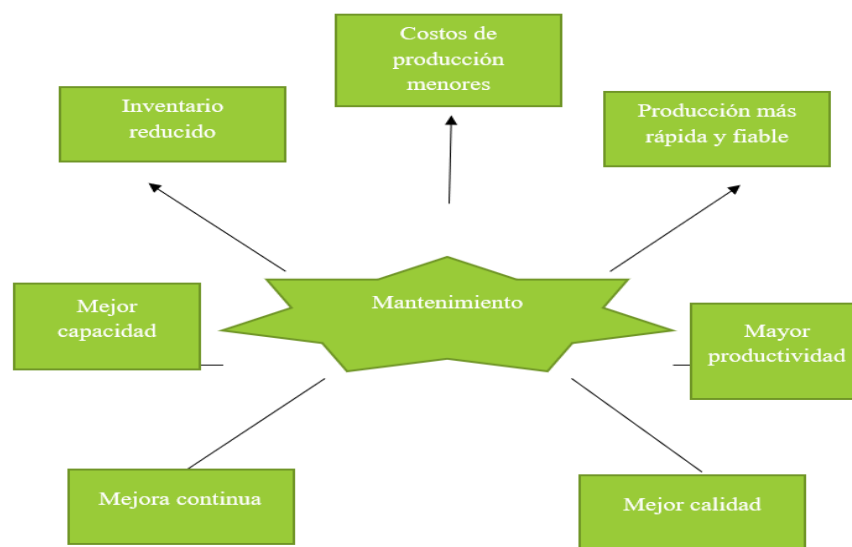


Figura 8. Mantenimiento productivo total y metas establecidas  
Fuente: Administración y Gerencia de Mantenimiento Industrial

De acuerdo a la figura 8, la realización de un adecuado mantenimiento preventivo en los equipos de operarios, instrumentos laborales, entre otros. Pudiendo obtener cada meta propuesta a corto plazo.

### 1.3.1.5. Características del TPM

Según Cuatrecasas, Luis (2010). Cada característica relevante para el TPM es según el nivel de mantenimiento interrelacionado a los operarios y maquinarias, generando también la previsión de cada problemática y avería que pueda presentar las maquinas para funcionar.

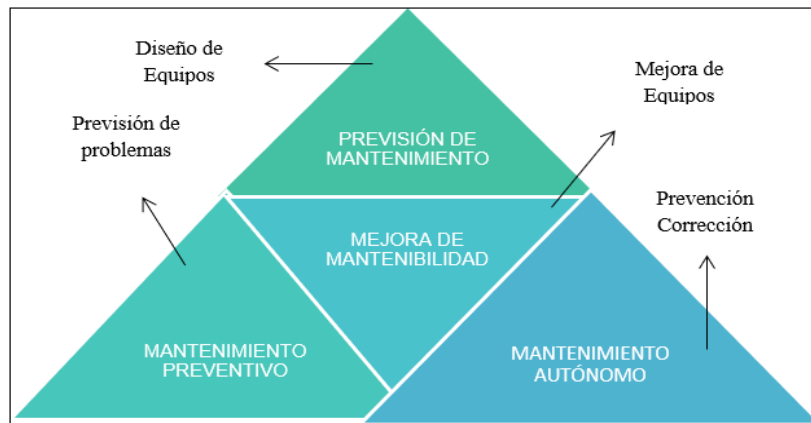


Figura 9. Características principales del TPM

Fuente: L.Cuatrecasas, F. Torrell. TPM en un entorno Lean Management, Profit Editorial I, Barcelona 2010.

La figura 9 representa cada característica del TPM relacionado cada tipo de mantenimiento

### 1.3.1.6. Implementación del programa Mantenimiento Productivo Total

Cuatrecasas (2010, p. 48). Indica que la implementación del TPM se debe desarrollar en 4 etapas desplegadas en 12 pasos que se indican:

Tabla 8. *Implementación del TPM*

FASE	ETAPA	ASPECTOS DE GESTIÓN
<b>1. PREPARACIÓN</b>	1. Decisión de aplicar el TPM en la empresa	Los altos jefes hacen saber la aplicación del TPM mediante volantes, reuniones, ect.
	2. Información del TPM	Realizar reuniones con todas las áreas de la empresa para hacer conocimiento del TPM.
	3. Estructura promocional del TPM	Crear grupos en cada nivel para fomentar el TPM y crear un ambiente donde se realice publicidad del TPM.
	4. Objetivos y políticas básicas del TPM	Analizar las condiciones actuales, plantear los objetivos y prevenir los resultados.
	5. Plan maestro del desarrollo del TPM	Realizar un plan de trabajo y determinar el tiempo que genero desarrollarlo.
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	6. Arranque formal del TPM	Es preferible invitar a los clientes, proveedores y empresa.
<b>3. IMPLANTACIÓN</b>	7. Mejorar la efectividad del equipo	Seleccionar máquinas más defectuosas para analizar la causa y efecto y poder solucionarlo.
	8. Desarrollar un programa de mantenimiento autónomo	Realizar mantenimiento diario a los operarios con relación al buen desarrollo.
	9. Desarrollar de programa de mantenimiento programado	Incluye el mantenimiento programado o paradas, siendo correctivo y predictivo.
	10. Formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento	Capacitar a los líderes para que despues enseñar a cada uno de sus colaboradores.
	11. Gestión temprana de los equipos	Diseñar o fabricar equipos que generen fiabilidad y mantenibilidad.
<b>4. CONSOLIDACIÓN</b>	12. Consolidación del TPM e incremento de metas	Mejorar y mantener los resultados mediante una mejora continua que trate del PDCA.

La tabla 8 evidencia los pasos que se deben emplear para la implementación del TPM en cada servicio o producción en las organizaciones.

### **1.3.1.7.Etapas de la implementación**

La implantación del TPM se traduce en el equilibrio entre el mantenimiento y la producción, en ese sentido las responsabilidades de cada equipo es compartida con el operario. Para poder implementar se requiere un sistema para dar mantenimientos productivos mediante, las fases:

#### **1.3.1.7.1. Fase de preparación**

Cuatrecasas (2010), afirma que:

La difusión se debe implementar para obtener un nivel alto en la gerencia y su dirección a través del TPM, generando el entusiasmo, se llevarán a cabo en la empresa la explicación de los objetivos y conceptos a través de una reunión interna. la asignación se da a través de la información brindada por el presidente que lidera la compañía adjudicando TPM o líder de área, estableciendo objetivos políticos en un tiempo mediano, corto y largo plazo. Desarrollando programas de paso a través importancia en el mantenimiento planificado, mejoramiento del equipo, gestión, calidad formación del personal. (p. 50).

#### **1.3.1.7.2. Fase de introducción**

Cuatrecasas (2010) indicó la iniciación de las fases a través de la práctica del TPM y su compromiso con todos los colaboradores (p. 51).

#### **1.3.1.7.3. Fase de implantación**

Las actividades se desarrollan para poder establecer mejoras, estableciendo grupos o equipos multidisciplinarios, para evitar aquellas fallas crónicas, dentro de los tres primeros meses. según la filosofía se implementa el programa para mejorar el mantenimiento, con el fin de tener mejoras a través de las reparaciones vigentes en los equipos, la revisión se tiene que hacer en periodos, para poder identificar los problemas y a su vez generará el incremento de la producción, consolidando la capacitación de los trabajadores, a través del conocimiento. (Cuatrecasas, 2010, p. 52).

#### **1.3.1.7.4. Fase de consolidación**

Se cuantifica el resultado a través de las mejoras y mantenimiento en aquellas fases anteriores. (Cuatrecasas, 2010, p. 53).

#### **1.3.1.8. Pilares del TPM**

Son los puntos vitales para la implementación del TPM, logrando obtener la disciplina y el orden, Mora, A. (2009) manifestó la planeación, control y ejecución en su libro de mantenimiento que hace referencia a los 8 pilares:

##### **1.3.1.8.1. Mejoras enfocadas**

Mediante el grupo de personas genera diversas tareas para afianzar la efectividad del trabajo en equipo, permitiendo optimizar el proceso en la empresa y así evitando cualquier pérdida que pueda existir. (Mora, 2009, p. 441).

##### **1.3.1.8.2. Mantenimiento autónomo**

Mora afirma que está basado en la participación activa de los trabajadores y de los colaboradores para el mantenimiento, para que realicen cada actividad menor de mantenimiento (de media o reducida tecnología), conservando los lugares laborales en estados impecables (2009, p. 441).

##### **1.3.1.8.3. Mantenimiento planificado**

“Los colaboradores llevan a cabo el mejoramiento, prevención y acción predictiva, para no tener fallas o imprevistos en el sistema o equipos en la producción” (Mora, 2009, p. 441).

##### **1.3.1.8.4. Mantenimiento de la calidad**

Mora afirma que este ítem pretende conservar las condiciones óptimas en cuanto a operatividad de cada equipo, con la finalidad desarrollar la calidad de cada producto en los momentos donde se inician y mantendrá la no operatividad de cada maquina o equipo (2009, p. 441).

##### **1.3.1.8.5. Mantenimiento temprano, prevención del mantenimiento**

Mora sostiene que son todas las actividades del periodo para diseñar, operar, realizar montajes y construir de cada equipo, permitiendo optimizar la calidad de las operaciones y

de cada producto o bien obtenidos de cada máquina. Para aumentar y dar constancia de la disponibilidad y confiabilidad de cada equipo (2009, p. 441).

#### **1.3.1.8.6. Mantenimiento de las áreas administrativas**

Mora, sostiene que se trata del apoyo entre cada área: logística a operación, mantenimiento y producción de manera idónea evitando pérdida. Dicha área está conformada por el LDT, ADT, entre otras, empleado con la finalidad de optimizar cada procedimiento administrativo y de operaciones indirectas (2009, p. 442).

#### **1.3.1.8.7. Entrenamiento, educación, capacitación y crecimiento**

Establece cada política que permitirá que los colaboradores de operaciones y de cada área de la organización que incurren en la ingeniería de fábricas, para así fomentar su motivación, capacitación, entre otros, mediante el empleo de prácticas internacionales fomentando el desarrollo del colaborador y de la organización. Así poder evitar o resolver cada problemática de forma eficiente, buscando que los colaboradores reconozcan la operacionalidad del área, para así localizar las incidencias de la operatividad de cada maquina mejorando la producción y que los colaboradores empleen sus habilidades y la competitividad para sus labores (Mora, 2009, p. 442).

#### **1.3.1.8.8. Seguridad, higiene y medio ambiente**

Mora (2009) sostiene que: a través de la aplicación de los instrumentos de mejoramiento continuo y 5S, garantizando la inexistencia o la disminución de cada accidente laboral. Se intenta fomentar a los trabajadores sus capacidades de prevención y disminuir o mitigar riesgos, de mantener cada condición adecuada de seguridad e higiene de cada área operativa y puesto laboral, que protejan y conserven el medio ambiente (p. 442).

#### **1.3.1.9. Dimensiones de la variable TPM**

La variable TPM es medida a través de 2 dimensiones:

##### **1.3.1.9.1. Disponibilidad**

“Es la fracción de un periodo de un equipo laboral” (Cuatrecasas, 2010, la p.113).

$$id = \frac{Tde}{Tpe} \times 100$$

id = índice de disponibilidad

Tde = Tiempo disponible del equipo

Tpe = Tiempo programado del equipo

### **1.3.1.9.2. Fiabilidad**

“La fiabilidad es que el equipo opere de forma íntegra” (Cuatrecasas, 2010, p. 121).

#### **1.3.1.9.2.1. Tiempo medio entre fallos (MTBF)**

“Son los periodos que tiene el equipo cuando se detiene” (Cuatrecasas, 2010, p. 123).

$$MTBF = \frac{TC}{PF}$$

MTBF = Tiempo medio entre fallos

TC = Tiempo total de funcionamiento

PF = Número de fallas

#### **1.3.1.9.2.2. Tiempo medio en reparación (MTTR)**

“Son los periodos que tiene el equipo cuando necesita reparaciones” (Cuatrecasas, 2010, p. 124).

$$MTTR = \frac{TR}{NR}$$

MTTR = Tiempo medio en reparación

TR = Tiempo total de inactividad

NR = Número de fallas

### **1.3.2. Variable dependiente: Costo de mantenimiento**

Es cada gasto generado cuando se realiza actividades para la conservación de cada maquina o equipo en estado óptimo y funcionales, o restaurar en un estado funcional (Riquelme, 2019, “Definición de costo de mantenimiento”, párr. 4).

Cada costo de mantenimiento tiene relevancia para poder realizar mediciones de su empleó.

Teniendo los reportes que corroboran la confiabilidad a través de cada costo estudiado a cumplir

cada presupuesto planteado, para las operaciones y obras. Permitiendo la comparación de las labores del área de mantenimiento con cada área de la organización (SENA, 1991, p.23).

A continuación, se presenta gráficamente la división de los costos de mantenimiento según el Servicio Nacional de Aprendizaje.



Figura 10. Clasificación de costos de mantenimiento

Fuente: Manual de mantenimiento

### 1.3.2.1. Importancia de los costos de mantenimiento

Es considerado como un costo, inversiones o seguro de producción.

También es cada costo de mantenimiento y siendo relevante para reducir costos y desarrollo, orientándose para la funcionalidad y bienestar de la planta y cada equipo para la producción.

El adecuado empleo de cada costo generado por el mantenimiento podría representar el declive o competitividad de la organización (Riquelme, 2019, “Importancia de los costos de mantenimiento”, párr. 5).

### 1.3.2.2. Costos directos de mantenimiento

“Son los valores agrupados de servicio o bienes empleados para realizar actividades de mantenimiento. Estando compuesto por cada costo empleado para suministros, operaciones y mano laboral” (SENA, 1991, p.23).

Por otro lado, en el fascículo de aprendizaje de SENATI (2014) indica que los costos directos de mantenimiento:

Se vincula con el rendimiento de la organización, dependiendo del equipo laboral, influenciando los tiempos de los equipos laboral, el colaborador y el tiempo requerido, los costos que se fiha es por la totalidad de inspecciones, revisiones y en general de cada actividad y control realizado



en los equipos laborales para así determinar el costo empleado por la mano laboral, material y repuestos, además, de cada costo asociado para ejecutar las labores (energía, equipos, entre otros) (p.79).

#### **1.3.2.2.1. Costos de mano de obra**

“Hace referencia a la remuneración más cada prestación social por técnicos del área de mantenimiento”. (SENA, 1991, p.24)

#### **1.3.2.2.2. Costos de suministro**

El SENA (1991, p.23), definió como “cada costo asumido por componentes físicos relevantes y necesarios para las actividades de mantenimiento. Incluyendo cada componenet solicitado por el taller, brocas, buriles, refrigerantes, aceites, entre otros”.

#### **1.3.2.2.3. Costo de contrato de terceros de mantenimiento**

“Hace referencia a los servicios de mantenimiento realizados por terceros”. (SENA, 1991, p.25)

#### **1.3.2.3. Costo de parada de equipos**

Según el Manual de Mantenimiento escrito por SENA (1991, p.24), sustenta que se asigna un costo de parada de equipo “ya que al detectar la improductividad de algún equipo o máquina la organización tendrá que asumir cada costo tarifario generada”.

Por otro lado, en el fascículo de aprendizaje de SENATI (2014, p.80), define a los costos de parada como:

Son aquellos desperfectos de los equipos, ocasionados por la falta de mantenimiento, entre otros factores no regulados, generando: reducción o perdida de ventas, calidad inadecuada, perdida de material, productividad baja, paro en producción, entre otros. Por ello, se debe tener en cuenta el mantenimiento y datos de la producción, para poder identificar que elemento presente en la producción genera riesgos y perdidas.

#### **1.3.2.4. Dimensiones de la variable Costos de mantenimiento**

Los costos de mantenimiento se miden a través de 2 dimensiones:

#### **1.3.2.4.1. Costos directos de mantenimiento**

Es el costo de materiales, repuestos y herramientas, más los costos del personal de mantenimiento y los costos por los servicios de mantenimientos realizados por terceros.  
(SENATI, 2014, p.87)

$$\text{Costos directos de mantenimiento} = CMO + CMS + CCC$$

CMR = Costo de materiales y suministros

CMO = Costo de mano de Obra

CCC= Costo de contrato de terceros de mantenimiento

#### **1.3.2.4.2. Costo de parada de equipos**

(SENATI, 2014, p.87)

$$\text{Costo de parada de equipos} = NT \times MTTR \times CPP$$

NT = Número de veces que el equipo se para por mantenimiento en el mes

MTTR = Tiempo medio en reparación

CPP = Costos de la pérdida de producción por hora

### **1.4. Formulación del Problema:**

#### **1.4.1 Problema General**

¿De qué manera la implementación del TPM, reducirá los costos de mantenimiento en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019?

#### **1.4.2 Problemas Específicos**

¿De qué manera la implementación del TPM, reducirá los costos directos en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019?

¿De qué manera la implementación del TPM, reducirá los costos de parada en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019?

## **1.5. Justificación del Estudio**

### **1.5.1. Justificación Económica**

El mantenimiento inadecuado de los equipos incurre en el aumento de costos y reducción de las ventas debido al cuello de botella que se genera por la parada de equipos; por estas razones se busca obtener soluciones a la problemática a través de la implementación del TPM de esta forma colaborar con la reducción de costos de mantenimiento, generando más utilidades para la organización.

### **1.5.2. Justificación Metodológica**

Este aspecto se refiere al uso de la metodología y las técnicas relacionadas, esto con el fin de ayudar a que nuestra investigación sea capaz de solucionar problemas que se presenten dentro del entorno del estudio al mismo tiempo servirá de soporte a la aplicación de nuevas investigaciones. (Valderrama, 2013, p. 140).

El actual trabajo abarca en todos sus aspectos los pasos de la metodología científica relacionándola así con la implementación del TPM (Mantenimiento productivo total) en las freidoras de la cadena de comida rápida Popeyes para reducir los costos de mantenimiento en la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C.

### **1.5.3. Justificación Práctica**

Se refiere a que el trabajo de investigación servirá para resolver problemas prácticos, es decir, resolver el problema que es materia de investigación (Carrasco, 2005, p.119)

A través de la implementación de esta filosofía, se busca mejorar los alcances del mantenimiento preventivo y correctivo, así mismo implementar un sistema de Check-list semanal, el cual será dirigido a la operación, con la finalidad de reportar alguna anomalía para anticipar la falla total de algún componente.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

La implementación del TPM, reducirá los costos de mantenimiento en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

## **1.6.2 Hipótesis Específicas**

La implementación de la gestión de almacén, reducirá los costos directos en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

La implementación de la gestión de almacén, reducirá los costos de parada en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Determinar cómo la implementación del TPM, reduce los costos de mantenimientos en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

Determinar cómo la implementación del TPM, reducirá los costos directos en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

Determinar cómo la implementación del TPM, reducirá los costos de paradas en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

## 1.8. Matriz de coherencia

Tabla 9. Matriz de Coherencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis
<b>Generales</b>		
¿De qué manera la implementación del TPM, reducirá los costos de mantenimiento en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019??	Determinar cómo la implementación del TPM, reduce los costos de mantenimientos en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.	La implementación del TPM, reducirá los costos de mantenimiento en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.
<b>Específicos</b>		
¿De qué manera la implementación del TPM, reducirá los costos directos en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019??	Determinar cómo la implementación del TPM, reducirá los costos directos en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.	La implementación de la gestión de almacén, reducirá los costos directos en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.
¿De qué manera la implementación del TPM, reducirá los costos de parada en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS	Determinar cómo la implementación del TPM, reducirá los costos de paradas en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS	La implementación de la gestión de almacén, reducirá los costos de parada en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

Fuente: Elaboración propia

## **II. MÉTODO**

## 2.1. Tipo y diseño de investigación

### 2.1.1. Tipo de investigación

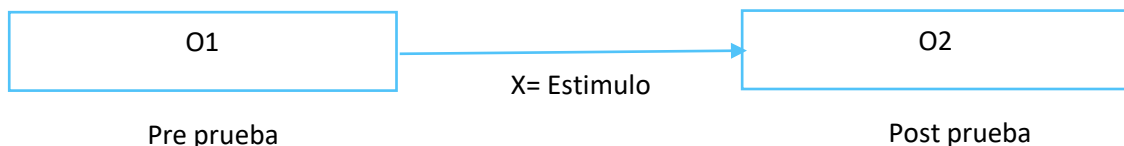
Es aplicada, tiene como objetivo principal realizar cambios en la organización implementando el TPM para la reducción de los costos de mantenimiento, coincidencia con el trabajo realizado por Valderrama (2013), sostuvo que la investigación realizada lleva por nombre “activa o dinámica”, contemplando las teorías y aportes, para dar solución a problemas (p. 38).

Para CARRASCO, “los estudios aplicados tiene objetivos prácticos determinados, ya que se produce, modifica, transforma, actúa para generar cambios sobre problemáticas” (2005, p. 43).

### 2.1.2. Diseño de investigación

La presente tesis es pre experimental ya que se realizó análisis de muestra en diversos periodos, siendo previo y posterior a la implementación realizando mediciones de cada impacto generado del fenómeno.

(Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.141). Se estudia una sola variable, sin la realización de ningún control, además del determinar el vinculo entre dos o más variables. Se trabajará con un solo grupo (G) freidoras de la tienda de comida rápida Popeyes RP-HUANCAYO aplicando un TPM para identificar los efectos en la variable dependiente (costos de mantenimiento), utilizando una pre prueba y una post prueba después de generar el estímulo.



G: Freidoras de la tienda de comida rápida Popeyes RP-HUANCAYO

O1, O2: Costos de mantenimiento

X: Implementación del TPM

Por su alcance temporal esta investigación sería longitudinal ya que se recolectarán datos en diferentes momentos para hacer inferencias de esta forma poder analizar los cambios obtenidos, así lo afirma VALDERRAMA:

El diseño longitudinal determina la relación de las variables a través de un análisis en el tiempo. Generando la destrucción en periodos, que determina las consecuencias específicas a través de los cambios (2013, p.180).

Por otro lado, CARRASCO afirmó que son estudio donde se emplean periodos de análisis diferentes para realizar posteriormente comparativas (2005, p. 73).

### **2.1.3. Nivel de investigación**

Por su nivel la presente investigación es explicativa, pretendiendo realizar explicaciones de los vínculos entre dos variables y definir la causa de la problemática a través de la relación causa-efecto.

Para VALDERRAMA (2013, p.45). Es empleado para resolver cada causa de eventos sociales o físicos. Centrándose en determinar las razones de fenómenos específicos, además, de establecer las causas, o determina el nivel de correlación.

### **2.1.4. Enfoque de la investigación**

Por su enfoque la investigación es cuantitativa, ya que se tendrá datos de las variables a través de fórmulas para obtener datos de razón, tal como indica Valderrama (2013), son estudio que emplean datos numéricos obtenidos de la muestra(p. 106).



## 2.2.Operacionalización de las variables

Tabla 10. Matriz de Operacionalización

Matriz de operacionalización de las variables					
Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Variables Independiente TPM	Según Santiago García (2009) el TPM es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas. (p.39)	El TPM es una herramienta destinada mejorar la confiabilidad y fiabilidad de los equipos.	Disponibilidad	<b>Índice de Disponibilidad</b> $id = \frac{Tde}{Tpe} \times 100$ id = índice de disponibilidad Tde = Tiempo disponible del equipo Tpe = Tiempo programado del equipo	Razón
			Fiabilidad	<b>Tiempo medio entre fallas</b> $MTBF = \frac{TC}{PF}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas <b>Tiempo medio en reparación</b> $MTTR = \frac{TR}{NR}$ MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas	Razón

Variable Dependiente Costos de Mantenimiento	Son los gastos causados por las acciones ejecutadas para conservar los equipos o maquinas en buen estado y funcionamiento, o restáuralos a un estado específico de funcionalidad (Riquelme, 2019, “Definición de costo de manteniendo”, párr. 4).	El costo de mantenimiento consta de 2 tipos los costos directos de mantenimiento y los costos de parada de equipo.	Costos directos de mantenimiento	<b>Costos directos de manteniendo</b> $CDM = CMO + CMS + CCC$ CDM = Costo directos de mantenimiento CMS = Costo de materiales y suministros CMO = Costo de mano de Obra CCC= Costo de contrato de terceros de mantenimiento	Razón
			Costo de parada de equipo	<b>Índice Costo de parada de equipo</b> $CPE = NT \times MTTR \times CPP$ CPE = Costo de parada de equipo NT = Número de veces que el equipo se para por mantenimiento MTTR = Tiempo medio en reparación CPP = Costos de la perdida de producción por hora	Razón

Fuente: Elaboración propia

## **2.3.Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

Corbetta (2007) afirma que: “Esta definida como un conjunto de N unidades conocidas también como unidades estadísticas o unidades de análisis, y de este modo constituyen un objeto de estudio, donde N es el tamaño de la población”. (p.272). Además, la población se basa en las características que son determinadas según el caso específico (Sampieri, 2010, p.174).

En el presente proyecto de investigación, la población está constituida por datos cuantitativos tomados del área de mantenimiento, estos se tomaron con una frecuencia diaria, a lo largo de 3 meses para posteriormente obtener un promedio mensual, por lo tanto, la población fue el periodo de tiempo tomado para el estudio, es decir: N=3 meses.

### **2.3.2. Unidad de estudio**

La unidad de estudio de la presente investigación está formada por 6 freidoras de la tienda Popeyes RP-HUANCAYO, de la empresa Servicios Compartidos S.A.C. o NGR su nombre comercial Perú.

### **2.3.3. Muestra**

Para Sampieri (2010) “la muestra es un subgrupo de la población sobre la cual se recopilarán datos, y que debe definirse o delimitarse con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población” (p.173). Además, indica que existen 2 tipos de muestra la probabilística y la no probabilística para la realización esta tesis se usara la segunda;

Para las muestras no probabilísticas la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o con el propósito del investigador, el procedimiento no es mecánico ni está basado en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación (p.176)

La muestra por conveniencia “se selecciona de acuerdo a la intención del investigador” (Monje, 2011, p.127).

Para esta investigación la muestra es igual a la población, la cual será la operatividad de 6 freidoras de la tienda Popeyes RP- Huancayo, medida durante 3 meses; ya que es la tienda que genera mayores costos de mantenimiento a nivel nacional.

#### **2.3.4. Muestreo**

Así mismo Rodríguez (2004) asegura que “El proceso de muestreo permite realizar la extracción del fragmento de la muestra alrededor de una población”. (p.88).

En la presente investigación no se realizará muestreo debido a que la muestra es igual a la población.

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

Para Valderrama, permite la búsqueda de las variables a través de la muestra y de su población (2013, p.194).

#### **2.4.1. Técnica**

La técnica es la observación, permite realizar el seguimiento continuo de la operatividad de las máquinas freidoras, de este modo poder recolectar los datos necesarios para el análisis de la investigación.

Landeau, Rebeca (2007, p.86). “La observación se basa en registrar de manera sistemática, teniendo validez y siendo confiable en un comportamiento correcto, de esta manera se describirá la situación actual en la que se encuentra el objeto de estudio, así se podrá detallar los hechos que acontecen en el transcurso de la implementación.”

#### **2.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos son los medios materiales que utiliza un investigador con la finalidad de recopilar información, estos medios deben ser seleccionados buscando que tenga coherencia con las variables independientes y dependiente (Valderrama, 2013, p.195). En este trabajo los instrumentos serán los formatos quienes permitirán registrar información de la investigación, los cuales son: Ficha de observación, formato de disponibilidad y formato de fiabilidad.

### 2.4.3. Validez

Según Valderrama, sostiene que el juicio de expertos es el punto crítico que nos brindan los especialistas en el tema, para obtener una comprensibilidad y lógica de los indicadores (2013, p. 199).

La validación del proyecto será a través de juicio de expertos, el cual será validado por tres docentes especializados en la materia de la presente investigación, estos pertenecen a la escuela de ingeniería industrial, tal como se asigna en la siguiente modelo de tabla:

Tabla 11. Juicio de expertos

N°	Experto	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Vilela Romero Luis	si	si	si
2	Poma García José Antonio	si	si	si
3	Medina Quispe Renato	si	si	si

Fuente: Elaboración propia

### 2.4.4. Confiabilidad

Todos los instrumentos que se utilicen con la finalidad de medir algo deben ser confiables ya que deben ser seguros y precisos, si por algún motivo no fueran confiables los resultados serán erróneos tal como indica Landeau, Rebeca (2007, p.81) La confiabilidad es el nivel en que el instrumento prueba su consistencia, por los resultados que produce al aplicarlo repetidamente al objeto de estudio.

De manera que los datos recolectados han sido extraídos de una fuente interna de la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C., es decir son datos oficiales, por lo tanto, la información que se extrae es completamente confidencial. Anexo N° 1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 26, 27, 28, 29, 30 y 31.

### 2.5. Métodos de análisis de datos

VALDERRAMA menciona que después de recolectar los datos se procede a realizar el análisis de estos datos con la finalidad de poder aceptar o rechazar la hipótesis de estudio (2016, p.229).

En este punto una vez tomados los datos de la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C., se utilizará el programa IBM SPSS Statistics 25 para su análisis.

### 2.5.1. Análisis descriptivo

Hernández (2010). “La investigación da inicio como descriptiva y culmina como descriptiva-correlacional esto engloba analizar los usos y las subvenciones de diferentes grados de niveles socioeconómicos, géneros, edades y otras variables que se van a estudiar.”

### 2.5.2. Estadística inferencial

**Pruebas de normalidad:** La prueba de normalidad es la muestra estadística que indica si los datos presentan un comportamiento normal o no paramétrico, de acuerdo a esto las muestras tomadas pueden ser o no paramétricas. Para poder identificarlas de debe considerar el grado de significancia con relación a los datos de la muestra establecida.

*Tabla 12. Análisis Inferencial*

<b>Muestra Grande</b>	Aquellas cuya cantidad de datos son mayores a 30
<b>Muestra Pequeña</b>	Aquellas cuya cantidad de datos son menores o iguales a 30
<b>Muestra Grande</b>	Kolgomorov Smirnov
<b>Muestra Pequeña</b>	Shapiro Wilk

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos se realizará la evaluación de los datos mediante las prueba T o Z según se dé:

**Prueba T de Student:** Se utilizará si los datos recogidos de la muestra son paramétricos.

**Prueba Z de Wilcoxon:** Prueba realizada en caso que los datos no sean paramétricos

Tabla 13. Estadígrafos a utilizar

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Regla de decisión

$H_0 : \mu_0 \geq \mu_1$ $H_a : \mu_0 < \mu_1$	Si $\rho_v \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula	Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.
---	--	---

Fuente: Elaboración Propia

## 2.6. Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación cumple con los fundamentos y teorías establecidas para su desarrollo, además de los criterios propuestos por la “**facultad de ingeniería industrial**” y de la “**Universidad César Vallejo**”. La información recolectada en la organización Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C., serán analizados con rigor en el grado de confianza, ya que los resultados obtenidos serán procesados para poder desarrollar el presente trabajo.

Toda la información extraída de libros, manuales, páginas web, foros, blog entre otras fuentes de información, está correctamente citada de acuerdo al manual vigente ISO 690.

## 2.7. Desarrollo de la propuesta

### 2.7.1. Situación Actual

**2.7.1.1. Descripción de la empresa:** Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C. también conocido con su nombre comercial NGR es el grupo gastronómico perteneciente al Grupo Intercorp en la actualidad opera con 7 unidades de negocio: Bambos, China Wok, Dunkin Donuts, Papa Johns, Popeyes, Don Belisario y Wang y

hnos. Es una empresa que se caracteriza por su compromiso, excelencia, transparencia, trabajo en equipo e innovación.



Figura 11. Personal NGR  
Fuente: NGR



Figura 12. Logo NGR  
Fuente: NGR

**Localización:** La compañía Servicios compartidos de restaurantes S.A.C. se encuentra ubicada geográficamente en Calle Camino Real N° 1801 Parque industrial San Pedrito distrito de Santiago de Surco, de la provincia y departamento de Lima.



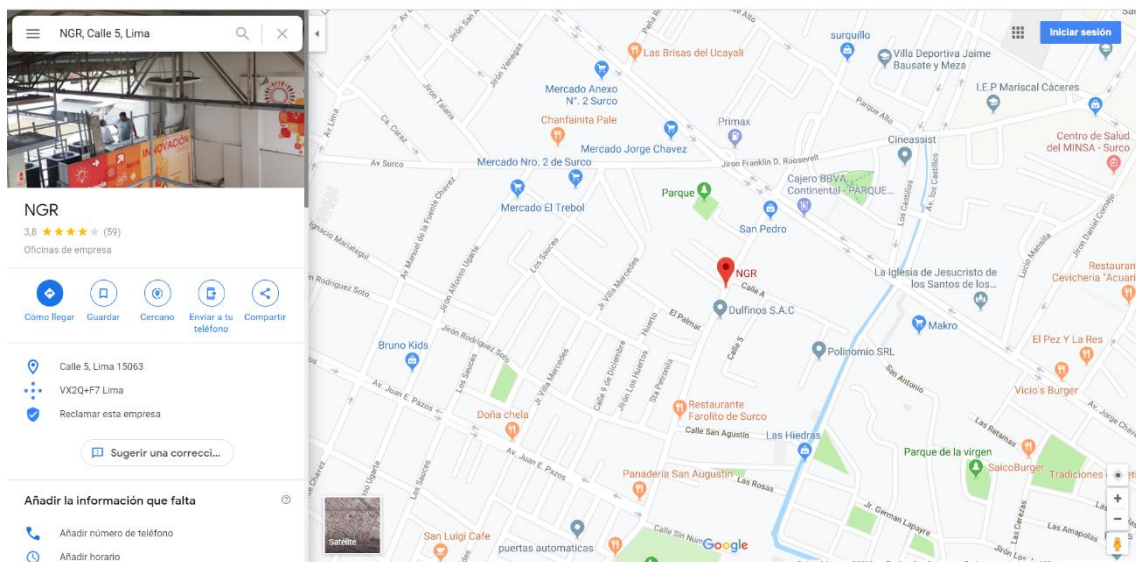


Figura 13. Ubicación Geográfica Servicios compartidos de restaurantes S.A.C.

Fuente: <https://goo.gl/maps/GUP8vbVgQGDg3UQt6>

**Localización tienda Popeyes Huancayo:** La tienda piloto será el food court Popeyes RP-Huancayo ubicado en el centro comercial Real Plaza en avenida Ferrocarril N° 1035 en el departamento de Huancayo.

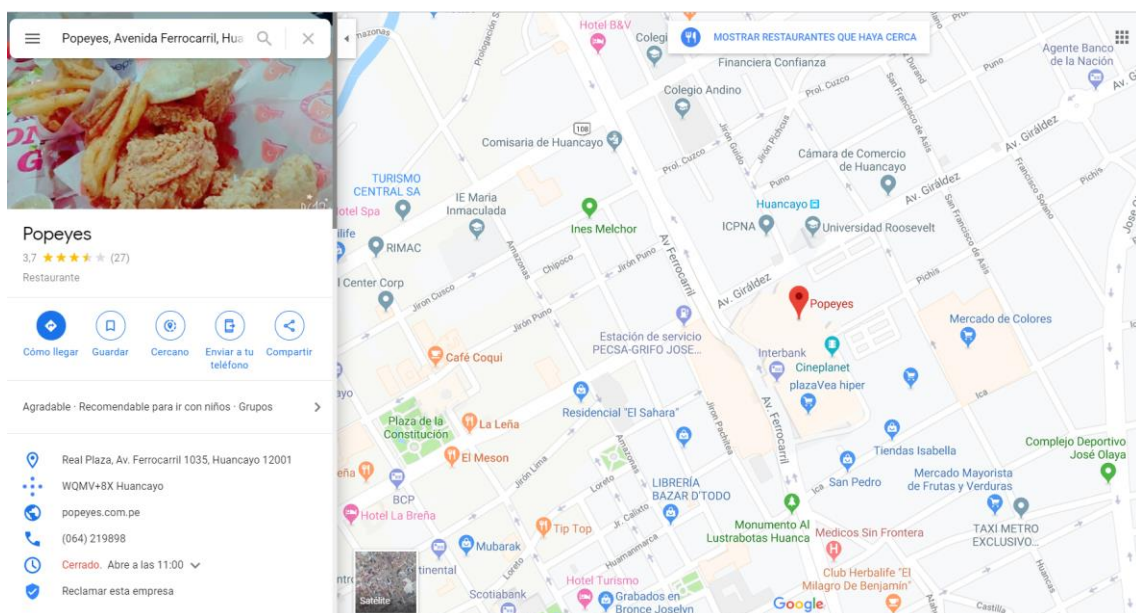


Figura 14. Ubicación Geográfica PP-Huancayo

Fuente: <https://goo.gl/maps/B1cjQxJ4CjDhAQ5MA>

**Misión:** Proveer la mejor experiencia gastronómica a través de la excelente calidad de nuestro producto, la excelencia en el servicio y el compromiso de los mejores colaboradores.

**Visión:** Ser el líder y mejor operador gastronómico del Perú.

**Principios:**

- Conducta ética
- Objetivo prioritario el valor.
- Independencia en la gestión como requisito para conducirse con transparencia.
- Transparencia y comunicación en la difusión externa e interna de la información más importante, y será brindada de forma oportuna y precisa.
- Equidad y justicia para todos sus colaboradores.

**Organigrama Servicios compartidos de restaurantes S.A.C.:** Constituido por el Gerente General como líder de la organización, seguidos por los 6 directores.

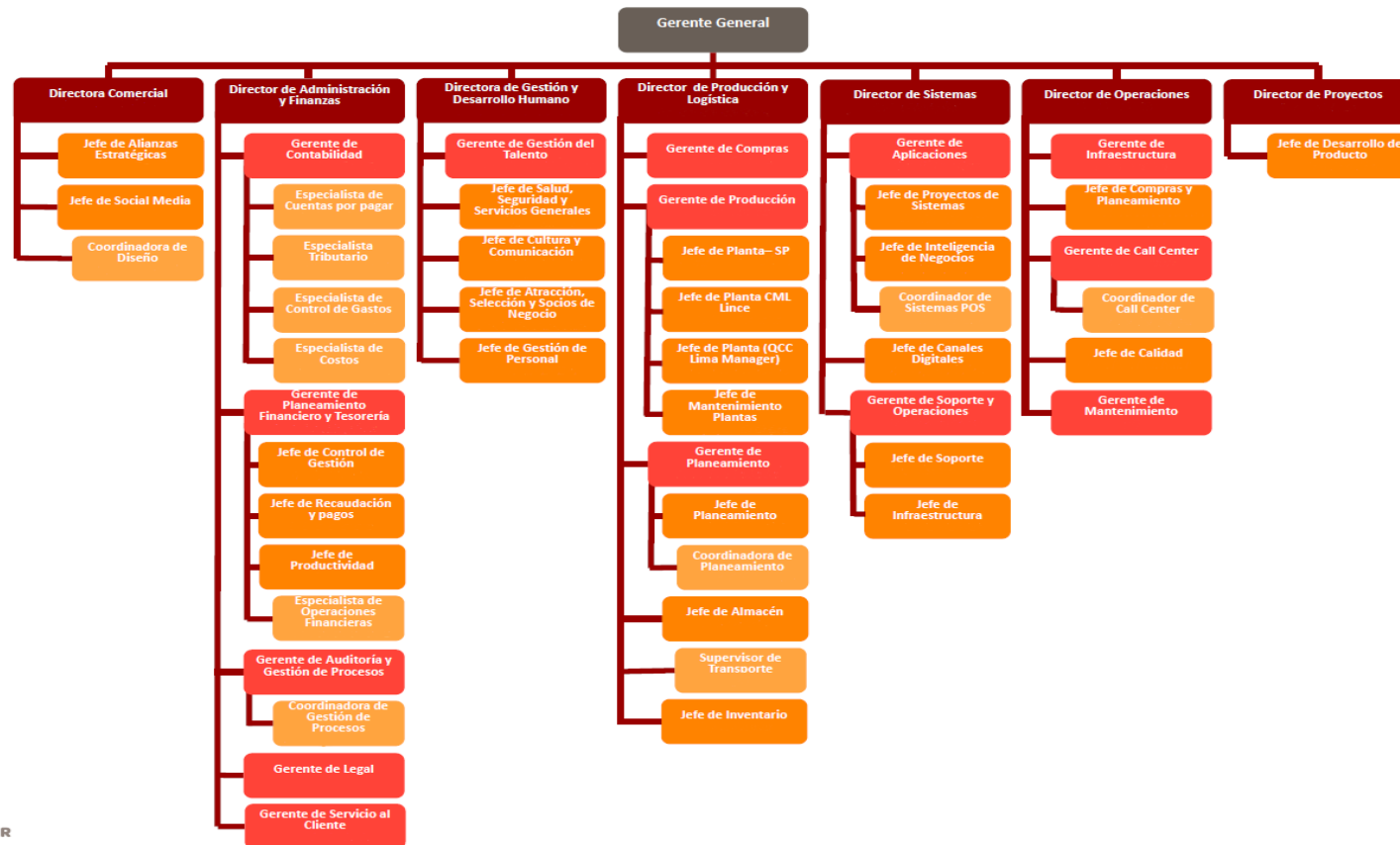


Figura 15. Organigrama NGR  
Fuente: NGR



**Organigrama del área de mantenimiento:** Está constituido por el Director de Operaciones, encargado de velar por la calidad de servicio a través de indicadores presentados por el Gerente de mantenimiento, quien junto a su asistente y planner gestionan los datos recopilados por los coordinadores de campo. Está constituido por el Director de Operaciones, quien es el líder del área de mantenimiento. Luego le preceden la jefa de mantenimiento TPM y el Gerente de mantenimiento. El jefe de TPM tiene a 4 coordinadores y 1 supervisor, mientras que el Gerente de mantenimiento 6 coordinadores y 1 supervisor, además de 1 Asistente y 1 Planner.

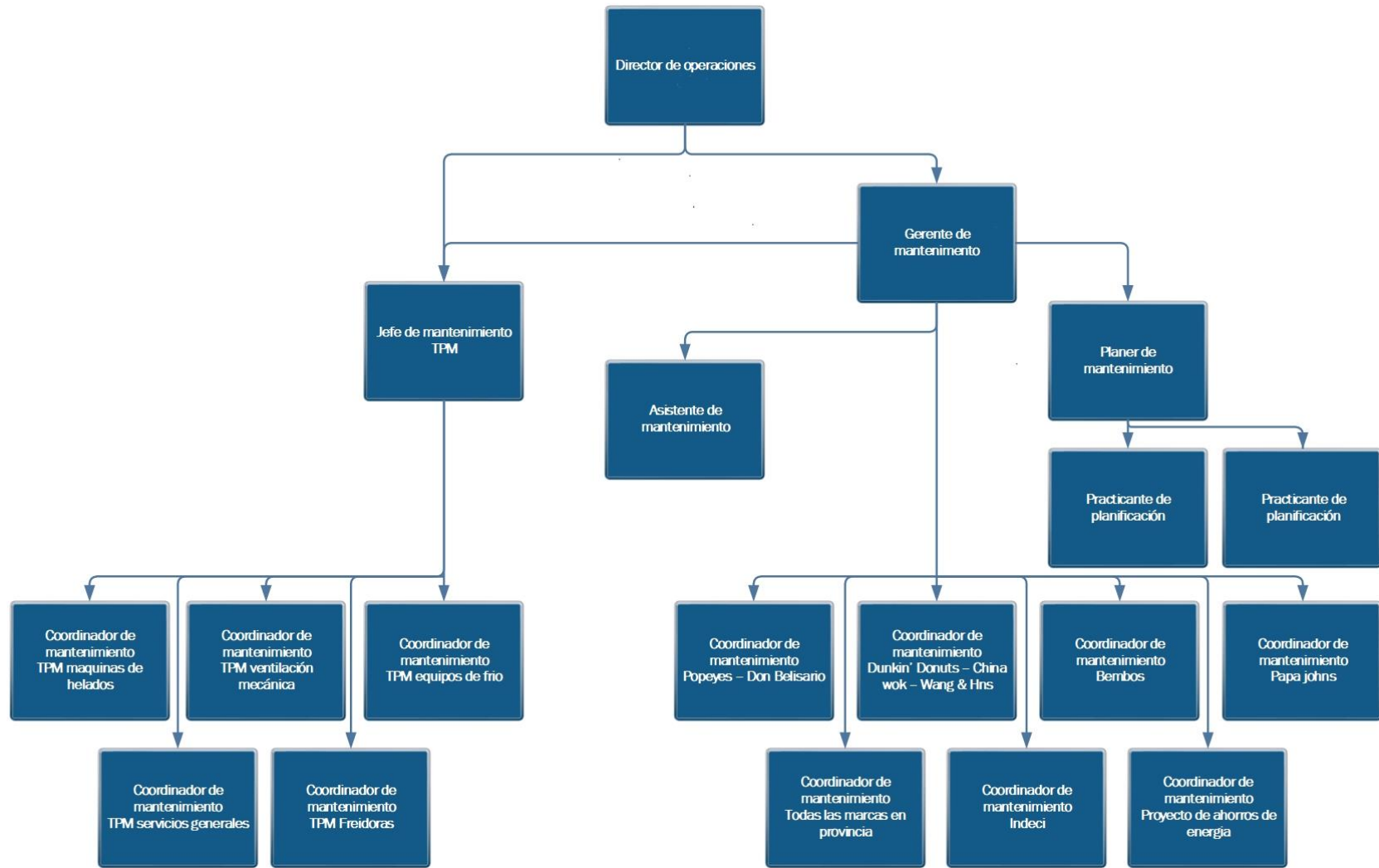


Figura 16. Organigrama del área mantenimiento  
Fuente: NGR

**Popeyes:** Popeyes está presente en más de 1800 restaurantes ubicados en más de 21 países como Japón, Puerto Rico, Jamaica, Costa Rica, Panamá y Perú. La particularidad de la comida de Lousiana es una costumbre de más de 300 años de antigüedad, llegando a ser la cocina más reconocida de los EEUU. Son un digno representante de la comida “Cajún”, pues ofrece productos elaborados a base de pollo, chanco y langostinos con variaciones en fritura picante.



Figura 17. Logo Popeyes  
Fuente: Popeyes

**2.7.1.2. Productos:** La línea de operaciones en la que se realizara el proyecto es la de freidoras, se detallaran los productos que esta genera:

- Pollo Cajún
- Papas Cajún
- Chicharrón Pop
- Langostinos



Figura 18. Pollo Cajún

Fuente: Popeyes



Figura 19. Papas Cajún

Fuente: Popeyes



Figura 20. Chicharrón Pop

Fuente: Popeyes

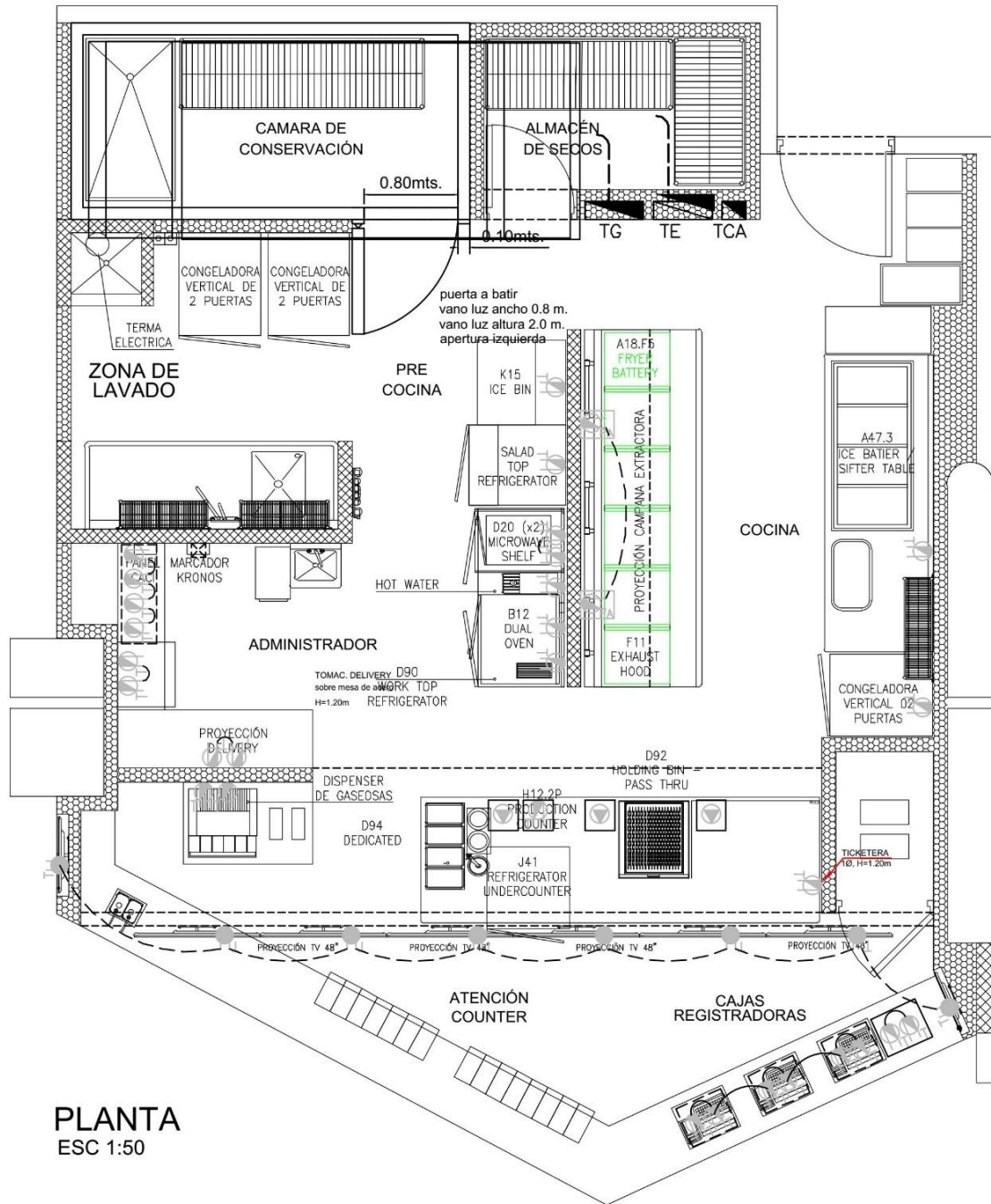


Figura 21. Langostino

Fuente: Popeyes

### 2.7.1.3. Diseño de la tienda Popeyes Huancayo

En este punto se mostrará el plano de arquitectura de la tienda Popeyes Real Plaza Huancayo, el cual tiene un formato Food court. En líneas verdes son la batería de freidoras, conformada por 6 cubas. Además, se muestran las áreas y distribución de tienda como son: el counter con 3 cajas registradoras por la alta demanda, la oficina del gerente de tienda, la zona de lavado, las cámaras de conservación, el almacén de secos, la precocina y la cocina.



**PLANTA**  
ESC 1:50

Figura 22. Diseño de tienda

Fuente: Popeyes



#### 2.7.1.4. Recursos para la operación:

**Recurso humano de la tienda:** Se refiere al personal que realiza las operaciones en tienda.

Tabla 15. *Recurso Humano*

Cargo	Cantidad
Gerente de tienda	1
Asistente de tienda	2
Operador en cocina	6
Personal en counter	6
Total	15

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 15 se contemplan 15 colaboradores, los cuales conforman el flujo de operaciones de la tienda Huancayo Real Plaza, en el caso de los asistentes, operadores de cocina y personal de counter, rotan cada 8 horas.

#### Equipos:

Las Freidoras son los principales equipos de la cadena, con capacidad de almacenar 10 recetas para los distintos productos, estas funcionan con energía eléctrica y gas, la temperatura de operación es de 340 °F, por lo general el proceso de fritura de las piezas de pollo es de 11 minutos, las cuales ingresan a las tinas de los equipos a una temperatura de conservación.

Tabla 16. *Ficha Técnica*

 NGR	Ficha Técnica
---	---------------

AÑO: 2019

	DATOS DEL EQUIPO	
	Tienda	PP HUANCAYO
	Nom. máquina	6 CUBAS
	Centro comercial	Real plaza
	Marca	FRYMASTER
	Modelo	FPLHD656GPC
	No.de serie	1607ZD0033
	No.de activo fijo	--
	Fecha de manuf.	
	Capacidad	6 CUBAS
	Localización	HUANCAYO
	Fecha de elabora.	
	Responsable	JOSE RODRIGUEZ
	Proveedor	Talleres Reunidos
Ultima revisión		
Hoja (x/y)		

Fuente: Propia



Figura 23. Batería de freidoras (Freidoras Frymaster FPHD665GPC)

Fuente: Propia



Figura 24. Programación del equipo (Parámetros Frymaster CM4-S)

Fuente: Propia

La figura N°24 se muestra la configuración de la computadora Frymaster CM4-S, la cual contempla los parámetros: Producto, sensibilidad, tiempo de cocción y temperatura seteada. El ingreso a la configuración es a través de un código que solo el personal de mantenimiento autorizado conoce.



Figura 25. Operación de cuba  
Fuente: Propia

En la figura N°25 se visualiza el proceso de fritura, en el cual se observa una mala práctica operacional, ya que la manteca se está desbordando de la tina, afectando al aislante térmico que protege a los componentes eléctricos y electrónicos de control.



Figura 26. Abastecimiento de cuba  
Fuente: Propia

En la Figura N°26 se visualiza la cuba siendo abastecida de forma incorrecta, ya que la manteca debería empujarse hasta ingresar entre los tubos de la cuba. Es una mala práctica que implica un alto riesgo, puesto que, si se enciende la freidora, empezaran a calentar los tubos y si los sensores no hacen contacto con el producto, los tubos calentarán hasta temperaturas tan altas que podría incendiarse la manteca dentro de la tina.



Figura 27. Medición del sistema de inyección  
Fuente: Propia

En la Figura N°27 se visualiza la toma de temperatura del sistema de inyección de la cocina, se observa una temperatura de 27 °C, sin embargo, la temperatura ambiente de Huancayo a las 06:00 pm es de 10°C. Por lo tanto, se debe validar el sistema de inyección con el equipo de mantenimiento y proyectos. Cabe mencionar que la tienda el año pasado se ubicaba en el piso dos de Real Plaza Huancayo, luego fue trasladada al tercer nivel por el crecimiento del Centro comercial.



Figura 28. Medición de presión de trabajo del equipo  
Fuente: Propia

En la figura N°28 se verifica que la presión de trabajo este en el rango indicado por el fabricante, en este caso al usar GLP la presión debe estar en el rango de 6 a 10 inH2O

### Tiempo operativo de las freidoras:

La jornada de trabajo se divide en 2 turnos de 8 horas por día. Sin embargo, el tiempo operativo de las freidoras es de 14 horas diarias en un horario desde las 09:00 am hasta las 11:00 pm. De lunes a jueves operan 5 freidoras y de viernes a domingo funcionan 6.

Tabla 17. Horas de funcionamiento de equipos por semana

Equipo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Freidora 1	14	14	14	14	14	14	14
Freidora 2	14	14	14	14	14	14	14
Freidora 3	14	14	14	14	14	14	14
Freidora 4	14	14	14	14	14	14	14
Freidora 5	14	14	14	14	14	14	14
Freidora 6	--	--	--	--	14	14	14
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>84</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 17 se evidencian los equipos de tienda y su tiempo OPERATIVO; considerando el ahorro de energía y la demanda solo se usan las 6 freidoras de viernes a domingo por el aumento de demanda en estos días.

Cabe mencionar que de las 14 horas que el equipo opera 20 minutos son utilizados para la inspección y limpieza del equipo 10 minutos antes del funcionamiento y 10 minutos después.

Tabla 18. *Horas operativas por semana*

<b>Total hrs/semana</b>	<b>532</b>
-------------------------	------------

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 18 se visualiza **532 horas** de tiempo operativo por semana.

Tabla 19. *Horas de funcionamiento por semana teóricamente*

<b>Total hrs/semana</b>	<b>518</b>
-------------------------	------------

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 19 se visualiza **518 horas** de tiempo de funcionamiento por semana, cabe mencionar que la compañía cuenta con un plan de mantenimiento preventivo trimestral, sin embargo, carece de supervisión y alcances definidos.

### 2.7.1.5. Ventas POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO:

Se presentará las ventas reales en soles de los primeros meses del año de la tienda Popeyes Huancayo, ubicada en el centro comercial Real Plaza.

Tabla 20. *Venta Popeyes Huancayo 2019*

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
<b>413-(5107)Real Plaza Huancayo</b>	528658.77	491240.5	465803.45	437873.84	475367.23

Fuente: Popeyes

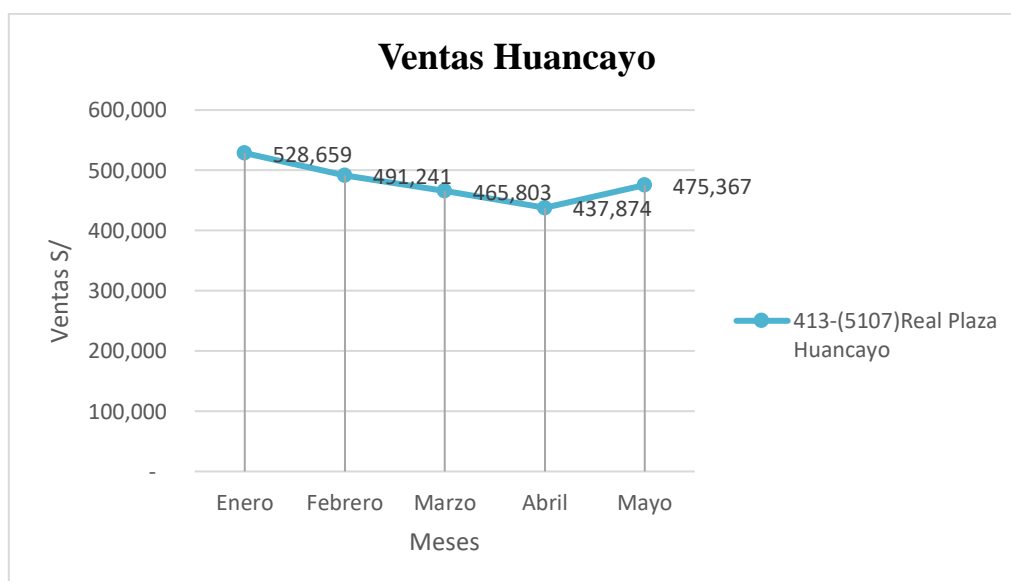


Figura 29. Evolución de ventas 2019

Fuente: Propia

## 2.7.1.6. Costos directos de mantenimiento

### Costos de mano de obra

La tienda de Popeyes Real Plaza Huancayo no cuenta con costo de mano de obra ya que no tiene contratado a técnicos, todos los mantenimientos ya sea correctivo o preventivo son realizados por un tercero ver anexo N°6 la cotización brindada por el proveedor Talleres Reunidos.

### Costo de Materiales y Suministro de freidoras:

Se presentarán los costos de materiales y repuesto para la reparación de las fallas en freidoras de la tienda Popeyes Huancayo.

Tabla 21. Costos de materiales y suministro 2019

Suma de Nuevo Monto S/.	Meses					Total general
Agrupador	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	
PILOTO Y SENSOR DE FLAMA			1,732.03	3,464.06	1,732.03	6,928.11
SENSORES DE TEMPERATURA		1,404.09	1,404.09	1,404.09	1,404.09	5,616.36
MOTOR DE BOMBA DEL CARRITO	3,800.83					3,800.83
BOMBA DE CARRITO FILTRADO PN/8263192	3,108.02					3,108.02
TUBERÍAS Y EMPAQUE DE DRENAJE		588.46			294.23	882.69
VALVULA DE GAS						-
MÓDULO DE IGNICIÓN			342.49		342.49	684.97
BOCINA SONORA	120.21					120.21
<b>Total general</b>	<b>7,029.05</b>	<b>1,992.55</b>	<b>3,478.60</b>	<b>4,868.15</b>	<b>3,772.83</b>	<b>21,141.19</b>

Fuente: Servicios Compartidos de Restaurantes

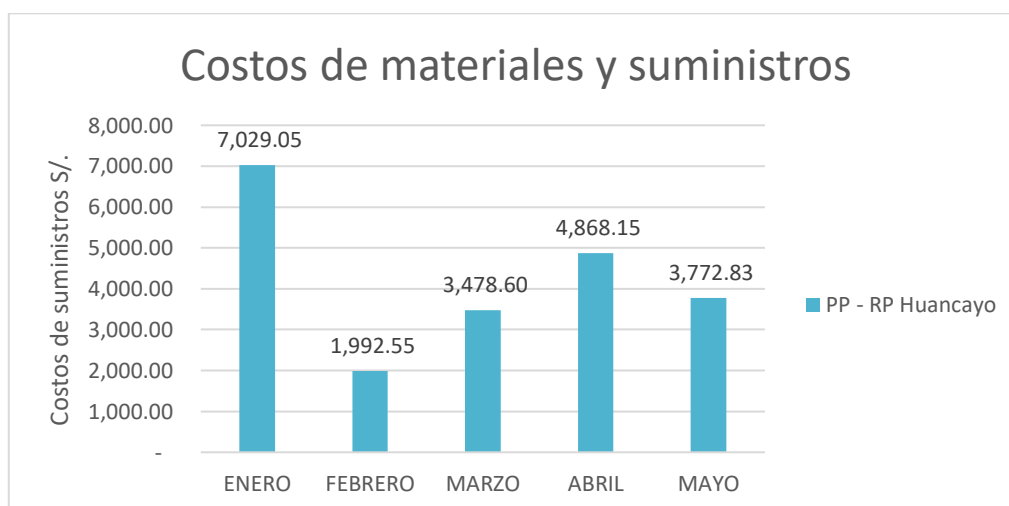


Figura 30. Evolución Costos de materiales y suministros 2019

Fuente: Propia

Tabla 22. *Repuestos con mayor rotación*

Tipo Equipo	(Varios elementos)
Suma de PRECIO TOTAL (USD)	Unidad
Descripción Homologada	
SENSOR DE TEMPERATURA PN/8262423	311.01
MANGUERA DE FILTRADO PN/8101434	480.16
PILOTO + SENSOR DE FLAMA PN/1081651SP	357.64
COMPUTADORA PN/8263303	1,157.55
EMPAQUE DE DRENAJE PN/8160729	88.70
MOTOR DE BOMBA	994.41
BOMBA DE CARRITO FILTRADO PN/8263192	813.15
MODULO DE IGNICION PN/8262117	667.42
VALVULA DE GAS NATURAL PN/8073552	242.71
VALVULA DE GAS PROPANO PN/8073628	471.28
SENSOR DE FLAMA PN/108152SP	332.21
TARJETA ELECTRONICA	313.25
CABLE DE IGNICION PN/1063553SP	141.24
ORING DE CARRITO PN/8160597	29.80
MAYA DE CARRITO DE FILTRADO	160.59
SWITCH DE DRENAJE PN/8263197	143.31
BOCINA SONORA PN/8103141.	31.45
TRANSFORMADOR DUAL PN/8075129	74.41
MARCO DE COMPUTADORA PN/8238442	55.97
CONECTOR RAPIDO DE CARRITO DE FILTRADO	25.30
TOBERA 1.40 #54	21.49
CABLE DE ALIMENTACION	15.00
CONECTOR 9 PINES MACHO	7.62
TERMINALES MACHOS	7.20
TORNILLOS 5/16	3.20
<b>Total general</b>	<b>\$ 6,946.07</b>

Fuente: Servicios Compartidos de Restaurantes

En la Tabla N°22 se muestra la lista de repuestos con mayor rotación en el año 2018 y su costo por unidad en dólares americanos.

### Costos de Contrato a terceros:

A continuación, se presentará los costos de contratos a terceros para la reparación de freidoras de los primeros meses del año 2019 en SOLES.

Tabla 23. *Costos de contrato a terceros 2019*

DESCRIPCION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total general
SERVICIO TECNICO A FREIDORA FRYMASTER	904.50	301.50	904.50	904.50	1,206.00	4,221.00
SERVICIO PREVENTIVO A FREIDORA FRYMASTER		1,306.50			1,306.50	
GASTO DE DESPLAZAMIENTO	431.22	215.61	431.22	431.22	431.22	1,940.49
<b>Total general</b>	<b>1,335.72</b>	<b>1,823.61</b>	<b>1,335.72</b>	<b>1,335.72</b>	<b>2,943.72</b>	<b>8,774.49</b>

Fuente: Servicios Compartidos de Restaurantes



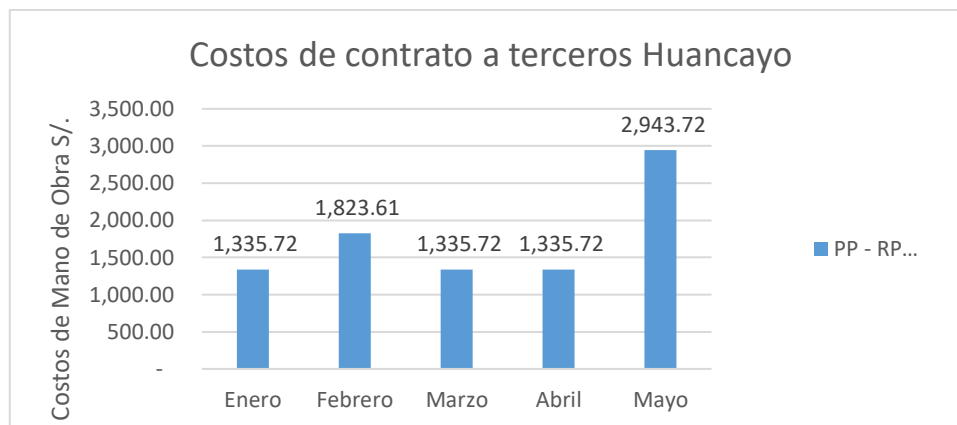


Figura 31. Evolución Costos de Mano de obra 2019

Fuente: Propia

Tabla 24. Costo por servicio

Tipo de Equipo	FREIDORA	
<b>Suma de Precio TOTAL (USD)</b>	<b>Unidad</b>	
<b>Descripción Homologada</b>		
SERVICIO TECNICO A FREIDORA FRYPMASTER	\$	90
SERVICIO PREVENTIVO A FREIDORA FRYPMASTER	\$	390
COSTO DE DESPLAZAMIENTO	\$	90
<b>Total general</b>		<b>570</b>

Fuente: Servicios Compartidos de Restaurantes

En la Tabla N°24 se verán evidenciados los costos por servicio de una freidora es 90 dólares americanos y los gastos de desplazamiento que nos indica los viáticos a pagar si el servicio se realiza en provincia. Los costos pertenecen al proveedor principal en reparación de freidoras Talleres Reunidos, los cuales están expresados en dólares americanos.

### Costo de parada de equipos

De la tabla N° 19 podemos promediar el total de horas de funcionamiento al mes que serían **2078 horas/mes**, con esta información se procederá a determinar el promedio del costo de parada por hora por freidora.

Tabla 25. Costo de parada freidora

Mes	Venta/hora	Promedio
Enero	255.14	231.56
Febrero	237.09	
Marzo	224.81	
Abril	211.33	
Mayo	229.42	

Fuente: Propia

En la tabla N°25 se visualiza el costo promedio de que una de las freidoras no opere, es decir, por 1 hora que el equipo no trabaje se pierde **S/. 231.56 soles**.

## 2.7.2. Indicadores antes de la implementación

### 2.7.2.1. Indicadores de Costo de mantenimiento antes de la implementación

En este punto se evaluará los indicadores de la variable dependiente, siendo estos los costos directos de mantenimiento y costos de parada, se calculará dichos indicadores con respecto a la situación actual de la empresa, es decir antes de la implementación de la herramienta. Los datos ingresados en las tablas han sido brindados por la empresa, siendo estos reales y confiables.

#### Costos directos de mantenimiento

Los costos directos de mantenimiento se conocerán de forma mensual para los primeros meses del año (enero, febrero, marzo, abril).

Tabla 26. *Costos directos de mantenimiento actual*

MES	Costos de Mano de obra de freidoras	Costos de materiales y suministros de freidoras	Costo de contrato de terceros de mantenimiento	Costos Directo de Mantenimiento
				$CDM = CMO + CMS + CCC$ CDM = Costo directos de mantenimiento CMR = Costo de materiales y repuestos CMO = Costo de mano de Obra CCC= Costo de contrato de terceros de mantenimiento
MARZO	-	3,478.60	1,335.72	4,814.32
ABRIL	-	4,868.15	1,335.72	6,203.87
MAYO	-	3,772.83	2,943.72	6,716.55
<b>PROMEDIO</b>				<b>5,509.10</b>

Fuente: Propia

De la tabla N° 26, en los 3 meses del año (marzo, abril, mayo), se obtuvo un promedio de de S/. 5,509.10 soles de costos directos de mantenimiento.

#### Costos de parada de equipos

Los costos de parada de equipo se conocerán de forma mensual para los meses (marzo, abril, mayo) del año 2019.

Tabla 27. Costos de parada de equipo

Mes	N° Fallas	MTTR	Costo promedio de parada por hora	Costo de parada de equipo	
				CPE = Costo de parada de equipo	NT = Número de veces que el equipo se para por mantenimiento
MARZO	13	12.25	231.56		36,875.66
ABRIL	12	11.38	231.56		31,607.71
MAYO	18	10.11	231.56		42,143.61
<b>PROMEDIO</b>					34,241.68

Fuente: Propia

De la tabla N° 27, se visualiza los costos que generaron las paradas de las freidoras para 3 meses del año, obteniendo como costo parada de equipo promedio S/.34,241.68soles mensuales.

### Costos totales de mantenimiento

Los costos totales de mantenimiento se conocerán de forma mensual para los meses (marzo, abril, mayo) del año 2019.

Tabla 28. Costos totales de mantenimiento

Mes	Costo directo de mantenimiento	Costos de parada de equipo	Costo total de mantenimiento	
			CTM = CDM + CPE	CTM = Costo total de mantenimiento
MARZO	4,814.32	36875.66		41,689.98
ABRIL	6,203.87	31607.71		37,811.58
MAYO	6,716.55	42143.61		48,860.16
<b>PROMEDIO</b>				42,787.24

Fuente: Propia

De la tabla N° 28, se visualiza los costos de mantenimiento que se generaron en los 3 meses del año (marzo, abril, mayo), obteniendo como promedio S/.42,787.24 soles mensuales.

### 2.7.2.2.Indicadores del TPM antes de la implementacion

En este punto se evaluará los indicadores de la variable independiente, siendo estos la disponibilidad y la fiabilidad se calculará dichos indicadores con respecto a la situación actual de la empresa. Los datos ingresados en las tablas han sido brindados por la empresa, siendo estos reales y confiables.

#### Disponibilidad

La disponibilidad se conocerá por promedio mensual, durante 3 meses es decir 90 días aproximadamente todos laborables. Al finalizar se mostrará un cuadro resumen por mes.

Tabla 29. Disponibilidad Marzo

Responsable	Jose Rodriguez				
Dimension	Disponibilidad				
Indicador	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo disponible	Tiempo programado	Indice de disponibilidad
Marzo	viernes 1 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 2 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 3 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 4 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 5 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 6 de Marzo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	jueves 7 de Marzo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	viernes 8 de Marzo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	sábado 9 de Marzo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	domingo 10 de Marzo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	lunes 11 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 12 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 13 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 14 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 15 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 16 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 17 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 18 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 19 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 20 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 21 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 22 de Marzo de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	sábado 23 de Marzo de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	domingo 24 de Marzo de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	lunes 25 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 26 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 27 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 28 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 29 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 30 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>94%</b>

Fuente: Propia

Tabla 30. Disponibilidad Abril

Responsable	Jose Rodriguez				
Dimension	Disponibilidad				
Indicador	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo disponible	Tiempo programado	Indice de disponibilidad
Abril	lunes 1 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 2 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 3 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 4 de Abril de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	viernes 5 de Abril de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	sábado 6 de Abril de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	domingo 7 de Abril de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	lunes 8 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 9 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 10 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 11 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 12 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 13 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 14 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 15 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 16 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 17 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 18 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 19 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 20 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 21 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 22 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 23 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 24 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 25 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 26 de Abril de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	sábado 27 de Abril de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	domingo 28 de Abril de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	lunes 29 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 30 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>94%</b>

Fuente: Propia

Tabla 31. Disponibilidad Mayo

<b>Responsable</b>	Jose Rodriguez				
<b>Dimension</b>	Disponibilidad				
<b>Indicador</b>	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
<b>Mes</b>	<b>Dias</b>	<b>Equipos a medir</b>	<b>Tiempo disponible</b>	<b>Tiempo programado</b>	<b>Indice de disponibilidad</b>
Mayo	miércoles 1 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 2 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 3 de Mayo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	sábado 4 de Mayo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	domingo 5 de Mayo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	lunes 6 de Mayo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	martes 7 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 8 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 9 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 10 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 11 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 12 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 13 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 14 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 15 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 16 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 17 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 18 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 19 de Mayo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	lunes 20 de Mayo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	martes 21 de Mayo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	miércoles 22 de Mayo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	jueves 23 de Mayo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	viernes 24 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 25 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 26 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 27 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 28 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 29 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 30 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 31 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>92%</b>

Fuente: Propia

Tabla 32. Resumen Índice de disponibilidad

MESES	INDICE DE DISPONIBILIDAD
MARZO	94%
ABRIL	94%
MAYO	92%

Fuente: Propia

En la tabla N° 32, corresponde al resumen de los índices de disponibilidad de los meses de marzo abril y mayo, variando entre 92% y 94% mensual de disponibilidad en la línea de freidoras, este porcentaje debe aumentar para que los equipos operen sin ninguna falla.

## Fiabilidad

La fiabilidad se conocerá por promedio mensual, durante 3 meses es decir 90 días aproximadamente todos laborables. Al finalizar se mostrará un cuadro resumen por mes.

Tabla 33. *Fiabilidad Marzo*

Responsable	Jose Rodriguez						
Dimension	Fiabilidad						
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ $MTTR = \frac{TR}{NR}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas						
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallas	MTBF (hrs)	MTTR (hrs)
Marzo	viernes 1 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 2 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 3 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 4 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 5 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 6 de Marzo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	jueves 7 de Marzo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	viernes 8 de Marzo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	sábado 9 de Marzo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	domingo 10 de Marzo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	lunes 11 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 12 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 13 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 14 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 15 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 16 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 17 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 18 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 19 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 20 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 21 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 22 de Marzo de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	sábado 23 de Marzo de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	domingo 24 de Marzo de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	lunes 25 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 26 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 27 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 28 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 29 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 30 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
<b>Promedio mensual</b>						<b>42.4</b>	<b>12.3</b>

Fuente: Propia

Tabla 34. Fiabilidad Abril

Responsable	Jose Rodriguez						
Dimension	Fiabilidad						
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ $MTTR = \frac{TR}{NR}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas						
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallas	MTBF (hrs)	MTTR (hrs)
Abril	lunes 1 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 2 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 3 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 4 de Abril de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	viernes 5 de Abril de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	sábado 6 de Abril de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	domingo 7 de Abril de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	lunes 8 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 9 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 10 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 11 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 12 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 13 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 14 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 15 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 16 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 17 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 18 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 19 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 20 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 21 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 22 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 23 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 24 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 25 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	1	-	0
	viernes 26 de Abril de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	sábado 27 de Abril de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	domingo 28 de Abril de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	lunes 29 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 30 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
<b>Promedio mensual</b>						<b>44.6</b>	<b>11.4</b>

Fuente: Propia



Tabla 35. Fiabilidad Mayo

Responsable	Jose Rodriguez						
Dimension	Fiabilidad						
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas $MTTR = \frac{TR}{NR}$ MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas						
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallas	MTBF (hrs)	MTTR (hrs)
Mayo	miércoles 1 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 2 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 3 de Mayo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	sábado 4 de Mayo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	domingo 5 de Mayo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	lunes 6 de Mayo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	martes 7 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 8 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 9 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 10 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 11 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 12 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 13 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 14 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 15 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 16 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 17 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 18 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 19 de Mayo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	lunes 20 de Mayo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	martes 21 de Mayo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	miércoles 22 de Mayo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	jueves 23 de Mayo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	viernes 24 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 25 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 26 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 27 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 28 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 29 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 30 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 31 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
<b>Promedio mensual</b>						<b>27</b>	<b>10.11</b>

Fuente: Propia

Tabla 36. Resumen Fiabilidad (MTBF-MTTR)

MESES	MTBF	MTTR
MARZO	42.4	12.3
ABRIL	44.6	11.4
MAYO	27.0	10.1

Fuente: Propia

En la tabla N° 36, corresponde al resumen de los índices de fiabilidad de los meses de marzo, abril y mayo, obtuvimos entre 27 y 44 horas en el MTBF (Tiempo medio entre fallos), indicando que el equipo se detiene cada 27 o 44 horas. De este modo también, obtuvimos un promedio de entre 10 y 12 horas en el MTTR (Tiempo medio en reparación) siendo este el tiempo promedio que toma en reparar una falla desde identificarla.

### 2.7.3. Desarrollo de la propuesta

#### 2.7.3.1. Plan de aplicación de mejora

De acuerdo al estudio realizado mediante las pruebas mostradas en el desarrollo de esta tesis, que es como disminuir los costos de mantenimientos de las freidoras en la tienda Popeyes RP-Huancayo. Se propone implementar la metodología del TPM, en las freidoras.

Las actividades se iniciarán y finalizarán de acuerdo al siguiente cuadro:

INICIO PROYECTO	01/03/2019
FIN PROYECTO	30/10/2019

En la figura 32 se observa las doce etapas que serán consideradas en la implementación de la metodología.

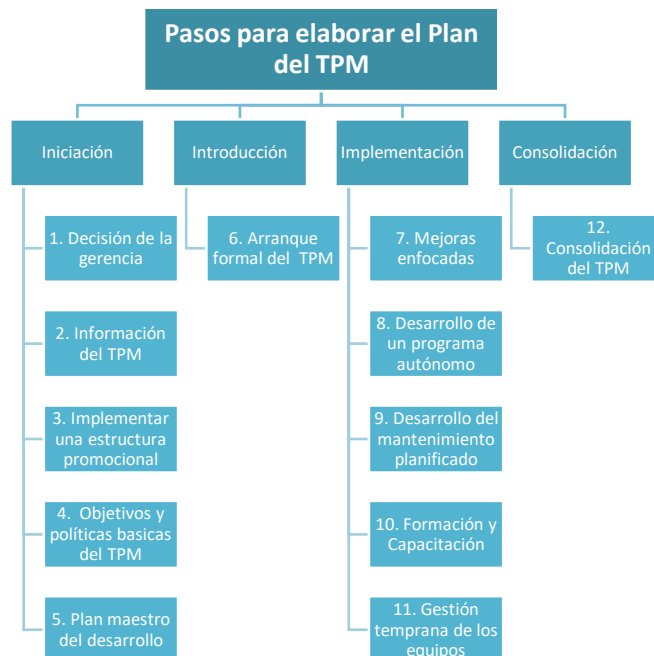


Figura 32. Plan de implementación del TPM

Fuente: Propia

#### 2.7.4. Implementación de la propuesta

A continuación, se desarrollara la implementación del TPM.

## **1° Decisión de la gerencia**

Ante la necesidad de reducir los costos de mantenimiento y con el fin de mejorar los servicios, la más alta jerarquía decide la implementación del Mantenimiento Productivo Total en la organización. El método para realizar una buena implementación debe orientarse, en involucrar todos los agentes de la organización, evidenciando los objetivos propuestos y promoviendo la participación de los colaboradores.

Una vez tomada la decisión de iniciar la implantación del TPM, se debe enfocar en la necesidad de una correcta formación de los colaboradores que realizarán los trabajos de mantenimiento preventivo de las freidoras, además del personal operativo de la tienda, en una política clara de difusión de las responsabilidades y de aumentar los recursos englobando la participación de toda la empresa. Para esto se considerará lo siguiente:

### **El director de operaciones anuncia la decisión de la aplicación del TPM en la empresa.**

A través de los medios de comunicación de la organización (correo electrónico) se convocara a reunión general informando a todos los colaboradores de las áreas, en especial al de mantenimiento sobre la implementación, además se establecerá la fecha del anuncio del programa.

### **Designación del jefe a cargo del TPM**

El director de operaciones designa al jefe que será el responsable de TPM.

### **Formación del comité del TPM**

El jefe a cargo del área nombrará a los líderes de TPM por tipo de equipo (máquina de helado, sistema de extracción, freidoras, equipos de frío, entre otras), quienes tendrán la responsabilidad de realizar el seguimiento de la implementación y el desarrollo del TPM.

### **Publicación sobre la implementación del TPM**

El director anuncia mediante una reunión formal con las marcas sobre la aplicación de la metodología e indica los objetivos básicos, realiza la presentación del comité del TPM, y la programación general de la implementación.

Ante lo anunciado de la implementación del TPM va ser gradualmente y óptimo que se convertirán poco a poco en beneficios económicos, organizativos y productivos.

## 2° Informar sobre la aplicación del TPM

Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C, enfoca sus esfuerzos en promover el trabajo en equipo, en cada nivel de la empresa, brindando un servicio de calidad, tratando de mejorar cada día para obtener una mejor relación con el cliente interno, que nos permita lograr rendimientos óptimos, así como una mejor disponibilidad y fiabilidad de los equipos en donde se realizaran los servicios de mantenimiento.

## 3° Estructura promocional (organizacional)

En esta etapa se dispone a formar la estructura de la organización del TPM se designaran a los colaboradores responsables de la implementación en los diferentes niveles y se especificaran sus funciones dependiendo del tipo de quipo que se va asignar, de modo que todo el equipo para el comité TPM freidoras se graficara de la siguiente manera:



Figura 33. Comité TPM

Fuente: Propia

### Presidente del comité TPM:

- Difundir las políticas que sean necesarias para poder facilitar la implementación y ejecución del TPM.
- Verificar y revisar los avances del progreso de implementación del TPM.
- Brindar los recursos necesarios para poder implementar la metodología del TPM
- Otorgar el reconocimiento de logros obtenidos a los colaboradores del área que se involucra en la ejecución del TPM.

- Fomentar el compromiso y participación de los colaboradores que se involucran en el desarrollo de la metodología.

**Responsable de la metodología TPM:**

- Planificar los trabajos de mejora en los quipos.
- Otorgar apoyo a todos los miembros involucrados en la metodología del TPM.
- Registrar el control de la documentación referente a inducción y capacitación desarrollada por la aplicación del TPM.
- Desarrollar auditorias de TPM.
- Participación activa para reestablecer las condiciones de operación de los equipos.

**Líder de grupo:**

- Programar y coordinar las reuniones orientadas al TPM.
- Comprometer y motivar a los colaboradores sobre la asistencia de las reuniones.
- Supervisar y realizar seguimiento constante a las actividades relacionadas al TPM
- Verificar el adecuado mantenimiento, almacenamiento y control de las herramientas de su equipo.
- Actualizar y archivar los documentos (formatos) relacionados a los equipos intervenidos.

**Operadores miembros de grupo TPM:**

- Registrar formatos de acuerdo a lo establecido con la metodología del TPM.
- Informar oportunamente lo problemas que ocurran en los equipos.
- Diagnosticar las mejoras que se pueden implementar en los equipos.
- Promover los principios de autocontrol y conservación de los equipos, así como de los recursos asignados.
- Participar de forma directa en el mantenimiento de los equipos.

Una vez asignada las funciones, se formó el grupo que pondrá la metodología del TPM en iniciación.

Además, es importante indicar que el director, responsable y líder tendrán reuniones cada 7 días, ya que este comité tiene la responsabilidad de tomar las decisiones óptimas para el desarrollo de la implementación. El líder junto al operador se reunirá también cada 7 días para revisar si se cumple el avance programado, verificar si existen desvíos y planificar las actividades de la siguiente semana, ya que su función principal es realizar acciones operativas.

## **4° Objetivos y Políticas del TPM**

### **Políticas**

- Aumentar la disponibilidad y fiabilidad de los equipos comprometiendo a todos los trabajadores de la empresa, de esta forma lograr que los colaboradores se esfuercen en sus actividades para reducir las fallas en los equipos.
- Lograr que aumente la vida útil de las freidoras para brindar un producto de calidad.
- Desarrollar colaboradores competentes y multifuncionales a través de la formación y capacitación, obteniendo la máxima identificación de los objetivos de la empresa.
- Comprometer a todos los trabajadores con relación a las mejoras mediante la implementación del TPM.

### **Objetivos y metas**

- Reducir el número de fallas en los equipos
- Disminuir los costos de mantenimiento

La implantación del TPM, se realizó en la tienda Popeyes Real Plaza Huancayo, posteriormente se propondrá la implantación general en todas las tiendas.

## 5° Plan maestro del desarrollo del TPM

Esta etapa es muy importante, ya que en él se establecerá un plan para el programa del mantenimiento productivo total (TPM)

Tabla 37. *Cronograma implementación*

ETAPAS	MESES	2019									
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE
<b>PREPARACIÓN</b>	La decisión de la gerencia en la aplicación del TPM										
	La información del TPM										
	Estructura promocional del TPM										
	Objetivos y políticas										
	Plan maestro										
<b>INTRODUCCIÓN</b>	El inicio formal del TPM										
<b>IMPLANTACIÓN</b>	Las mejoras enfocadas										
	El desarrollo de un programa autónomo										
	El mantenimiento planificado										
	La formación y capacitación										
	Gestión temprana de los equipos										
<b>CONSOLIDACIÓN</b>	Resultados de la mejora de la herramienta										

Fuente: Propia

Se dará en el mes de Marzo del 2019, por tal motivo no se visualiza avance en el área, ya que las acciones y decisiones son a nivel organizacional, puesto que los colaboradores aún no trabajan en el TPM hasta Mayo del 2019 que se pasará a la tercera etapa, se da el inicio de la metodología con la introducción y luego la implantación, desde ese punto los pasos están entrelazados y guardan relación en las metas, de manera que en el último paso se va definir la mejora de los resultados obtenidos después de la implementación de la metodología.

## **6° Inicio formal del TPM**

Este paso se pone en marcha el proceso de implementación del TPM y se reúne el comité de TPM junto al personal de la marca involucrada director, jefe de operaciones y supervisores estos últimos encargados de difundir la metodología a los gerentes de tienda. Se realiza una presentación donde se exponen los conceptos, principios y aplicación de la metodología TPM, así mismo se evidencia la situación actual de la empresa y los objetivos que se esperan después de la implementación.



Figura 34. Personal TPM Freidoras

## **7° Mejoras enfocadas**

Las freidoras de la tienda Popeyes Real Plaza Huancayo presentan constantemente fallas mecánicas y eléctricas, en este punto se podrán detectar las fallas antes que se conviertan en paradas durante el funcionamiento de las freidoras, de esta forma poder mejorar la forma que se viene realizando el mantenimiento a los equipos.

Se registra y analiza las fallas mediante una documentación para identificar que están ocasionando retrasos en el desarrollo del mantenimiento de las freidoras, de modo que se pueda documentar y consultar las actividades que se involucran con las mejoras enfocadas. El desarrollo del documento es parte de las soluciones que ayudará al servicio del mantenimiento. En la figura N°35 se muestra el proceso de registro de las fallas que presentan las unidades.



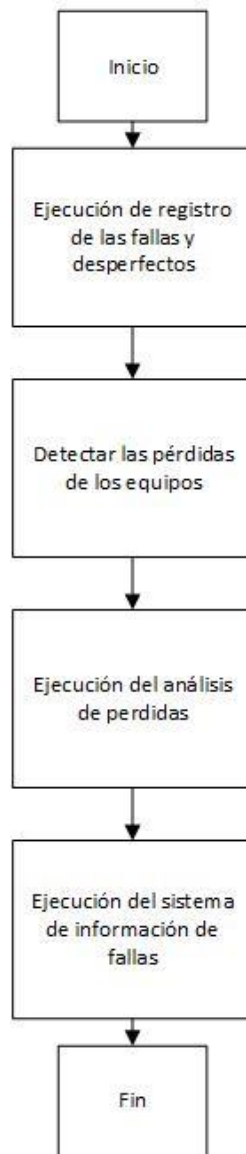


Figura 35. Proceso de registro de fallas  
Fuente: Propia

Tabla 38. Proceso registro de fallas

PROCESO DE LAS ACTIVIDADES PARA EL REGISTRO DE FALLAS		
Item	Actividades	Descripción de las actividades
1	Ejecución de registros de fallas y desperfectos	En esta etapa se va desarrollar los registros que permitan clasificar las fallas que generan los costos por paradas en las freidoras para ello es necesario revisar cómo se están detectando los defectos y como se está desarrollando el mantenimiento.
2	Detectar las pérdidas de los equipos	En la revisión de las freidoras se tiene que contemplar la forma y analizar la falla para identificar y clasificar las fallas de los equipo, de manera que sirva para realizar las correcciones de mejora y se pueda contar con registros estadísticos de fallas.
3	Ejecución del análisis de pérdidas	Una vez clasificada las fallas, se procede analizar que fallas se van priorizar para que se den solución y no dilaten el tiempo de inactividad del equipo.
4	Ejecución del sistema de información de fallas	Después de hallar, analizar y clasificar la falla se realizará el sistema de información que va permitir el acceso de fallas detectadas con anterioridad.

Fuente: Propia

En la tabla N°38, se evidencia el procedimiento de las actividades que se va implantar por medio de las mejoras enfocadas, así como también se tendrá un reporte de fallas que ayudará un mejor registro.

Además, es importante mencionar, que para implementar las mejoras enfocadas es necesario contar con herramientas y técnicas simples que permitan el eficiente desarrollo de este pilar para ello se implementarán los siguientes formatos:

- Reporte de fallas
- Análisis de fallas

En el Anexo N° 16, se mostrará el formato de reporte de fallas, su objetivo es registrar las fallas identificadas en las freidoras, de esta forma poder establecer estadísticas de fallas, que posteriormente servirá de ayuda para una solución más óptima. Este reporte será utilizado por el colaborador de tienda que haya detectado la falla del equipo.

En el anexo N° 17, se mostrará la ficha de análisis de las fallas donde se definirán los detalles del ¿por qué? del problema que ha ocasionado la falla en las freidoras, y se puedan

analizar para que se brinde una solución óptima. Este reporte será utilizado por el colaborador de TPM y será supervisado por el líder de TPM.

## **8° Desarrollo del programa de mantenimiento autónomo**

Los colaboradores de la tienda no cuentan con conocimientos básicos para evitar un problema, ya que mediante la formación y capacitación que se le brindará podrán detectar fallas con una revisión adecuada en la freidora, para esto será necesario realizar dos checklist a nivel operador y nivel técnico (revisión general de la freidora).

### **Check List nivel operador**

Este checklist es un formato cuyo objetivo principal es dar a conocer las condiciones del estado y buen funcionamiento de la freidora, lo efectuará un colaborador de cocina para autorizar el inicio de la jornada de trabajo del equipo.

Por tanto, es importante saber el procedimiento del llenado del formato del checklist , ya que la persona que lo aplique debe comprobar todos los items que indiquen en el formato antes de iniciar las actividades a diario y debe ser anotado para dar conformidad de la revisión, lo cual se dará un intervalo de 20 a 30 min. al encargado de la inspección. Para esto se implementará un formato que permita llevar un mejor control que está definido en el anexo N°15.

El checklist que utilizará el personal de cocina previamente debió ser informado en las capacitaciones antes brindadas, tener en cuenta que al personal que se le asigne dicha tarea se le explicará el procedimiento y el objetivo de esta hoja de control, así como qué hacer si encuentra alguna anomalía en el momento que realiza la actividad.

Este formato será preparado por el líder y supervisado por el responsable de TPM (Jefe del TPM), es una herramienta importante que se va tener que actualizar constantemente, además se hará un seguimiento semanal para que posteriormente se contabilice las fallas que se presentaron en ese lapso de tiempo.

### **Check List nivel técnico**

El checklist es un documento cuyo objetivo es dar a conocer las condiciones del estatus de suministros, comportamiento del equipo en vacío, pruebas de alimentación, entre otros lo realizará el operario de TPM como supervisión del estatus del equipo.

Se realizará de forma bimestral en un intervalo de 8 horas, Para ello se plantea un formato que permita llevar un mejor control que está definido en el anexo N° 18.

Este documento es preparado por el líder y supervisado por el responsable de TPM (Jefe del TPM), este formato es una herramienta importante que se va tener que actualizar constantemente, además se hará un seguimiento por cada reporte emitido.

### **Inspección y limpieza**

La inspección y limpieza son actividades que contribuyen al mantenimiento juntamente con el formato de revisión de la freidora (check list nivel operador), ya que se basa en revisiones periódicas diarias.



Figura 36. Proceso de Inspección y limpieza  
Fuente: Propia

Aquí se detalla la inspección de la freidora, cabe resaltar que el llenado lo realizará el colaborador de tienda.

Tabla 39. *Proceso inspección y limpieza*

PROCESO INSPECCIÓN Y LIMPIEZA		
Item	Actividad	Definición
1	Filtrado de cubas	Filtrar la manteca y limpiar las tinas ocupadas por las mismas
2	Limpieza de panel superior de freidor	Retirar los residuos de manteca y craking situados sobre el panel
3	Limpieza de puertas	Retirar las manchas de manteca
4	Limpieza de paredes laterales	Retirar las manchas de manteca
5	Limpieza de gaveta inferior	Solo se debe limpiar los elementos mecánicos, como superficies de acero y tuberías de drenaje, ya que se aloja manteca en esa area
6	Limpieza de garruchas	Retiro de manteca y otros elementos
7	Limpieza de accesorios de freidor	Limpieza de accesorios como cepillos, gancho tipo Z
8	Limpieza de área ocupada por el freidor	Limpieza del piso, trapeado para retirar la manteca que pudo haber caído accidentalmente

Fuente: Propia

### 9° Desarrollo del mantenimiento Planificado

Este pilar está enfocado en incrementar la disponibilidad, fiabilidad y minimizar los costos de mantenimiento.

Primero se realizará un inventario de las freidoras de la tienda Popeyes Real Plaza Huancayo, esto servirá para mejorar la información que se tiene de los equipos y se pueda generar una base de datos para identificar los problemas por cada freidora.

Tabla 40. *Inventario Freidora*

INVENTARIO DE EQUIPOS FREIDORAS EN COCINA POPEYES RP HUANCAYO						
ÁREA	MARCA	CAPACIDAD	CATEGORIA	GAS	SERIE	ESTADO AÑO
Cocina	Frymaster	50 litros	Alta eficiencia	GLP	1607ZD0030	nuevo julio 2016
Cocina	Frymaster	50 litros	Alta eficiencia	GLP	1607ZD0031	nuevo julio 2016

Cocina	Frymaster	50 litros	Alta eficiencia	GLP	1607ZD0032	nuevo julio 2016
Cocina	Frymaster	50 litros	Alta eficiencia	GLP	1607ZD0033	nuevo julio 2016
Cocina	Frymaster	50 litros	Alta eficiencia	GLP	1607ZD0034	nuevo julio 2016
Cocina	Frymaster	50 litros	Alta eficiencia	GLP	1607ZD0035	nuevo julio 2016

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la tabla N°40, podemos ver las existencias dentro del locatario Popeyes Real Plaza Huancayo, según el cuadro se puede evaluar el equipo, área de ubicación, marca, capacidad, categoría, tipo de gas, serie, y estado de adquisición por parte del cliente, gracias a la siguiente tabla podemos conocer de manera más sencilla las principales características de los freidores, siendo en total una cantidad de 6 equipos de calor.

De acuerdo al inventario que se ha realizado dentro de Popeyes, podemos llevar un historial de cambios asociando ello al número de serie de cada equipo.

### **Documentación técnica**

En este proceso se buscó información técnica del equipo para el mantenimiento como es el manual de la freidora, de esa manera se podrá tener información para poder establecer la frecuencia de los mantenimientos según el fabricante Anexo N° 20.

### **Plan de mantenimiento preventivo**

Este mantenimiento se desarrolla antes de que ocurra cualquier ocurrencia, falla o avería, se realiza bajo condiciones controladas sin la existencia de que ocurra un error en el equipo donde se pretende intervenir. Además permitirá a la organización contar con un historial de todos los equipos a los cuales se le brindo este servicio, y tener información técnica requerida para un post servicio de los equipos. La frecuencia se realizará cada 100 días como se puede visualizar en el siguiente cronograma.

Tabla 41. Programa de mantenimiento preventivo

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																
TIENDA	EQUIPO	SERIE	FRECUENCIA	F.PROGRAMADA	F. EJECUCION	N° OC Preventivo	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
PP - RP Huancayo	FREIDORA 1	1607ZD0030	100 DIAS	6/02/2019	15/02/2019	4500189440												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 2	1607ZD0031	100 DIAS	6/02/2019	15/02/2019	4500189440												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 3	1607ZD0032	100 DIAS	6/02/2019	15/02/2019	4500189440												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 4	1607ZD0033	100 DIAS	6/02/2019	15/02/2019	4500189440												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 5	1607ZD0034	100 DIAS	6/02/2019	15/02/2019	4500189440												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 6	1607ZD0035	100 DIAS	6/02/2019	15/02/2019	4500189440												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 1	1607ZD0030	100 DIAS	17/05/2019	22/05/2019	4500207397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 2	1607ZD0031	100 DIAS	17/05/2019	22/05/2019	4500207397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 3	1607ZD0032	100 DIAS	17/05/2019	22/05/2019	4500207397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 4	1607ZD0033	100 DIAS	17/05/2019	22/05/2019	4500207397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 5	1607ZD0034	100 DIAS	17/05/2019	22/05/2019	4500207397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 6	1607ZD0035	100 DIAS	17/05/2019	22/05/2019	4500207397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 1	1607ZD0030	100 DIAS	25/08/2019	18/08/2019	4500357397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 2	1607ZD0031	100 DIAS	25/08/2019	18/08/2019	4500357397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 3	1607ZD0032	100 DIAS	25/08/2019	18/08/2019	4500357397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 4	1607ZD0033	100 DIAS	25/08/2019	18/08/2019	4500357397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 5	1607ZD0034	100 DIAS	25/08/2019	18/08/2019	4500357397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 6	1607ZD0035	100 DIAS	25/08/2019	18/08/2019	4500357397												
PP - RP Huancayo	FREIDORA 1	1607ZD0030	100 DIAS	3/12/2019														
PP - RP Huancayo	FREIDORA 2	1607ZD0031	100 DIAS	3/12/2019														
PP - RP Huancayo	FREIDORA 3	1607ZD0032	100 DIAS	3/12/2019														
PP - RP Huancayo	FREIDORA 4	1607ZD0033	100 DIAS	3/12/2019														
PP - RP Huancayo	FREIDORA 5	1607ZD0034	100 DIAS	3/12/2019														
PP - RP Huancayo	FREIDORA 6	1607ZD0035	100 DIAS	3/12/2019														

Fuente: Elaboración Propia



## FLUJOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

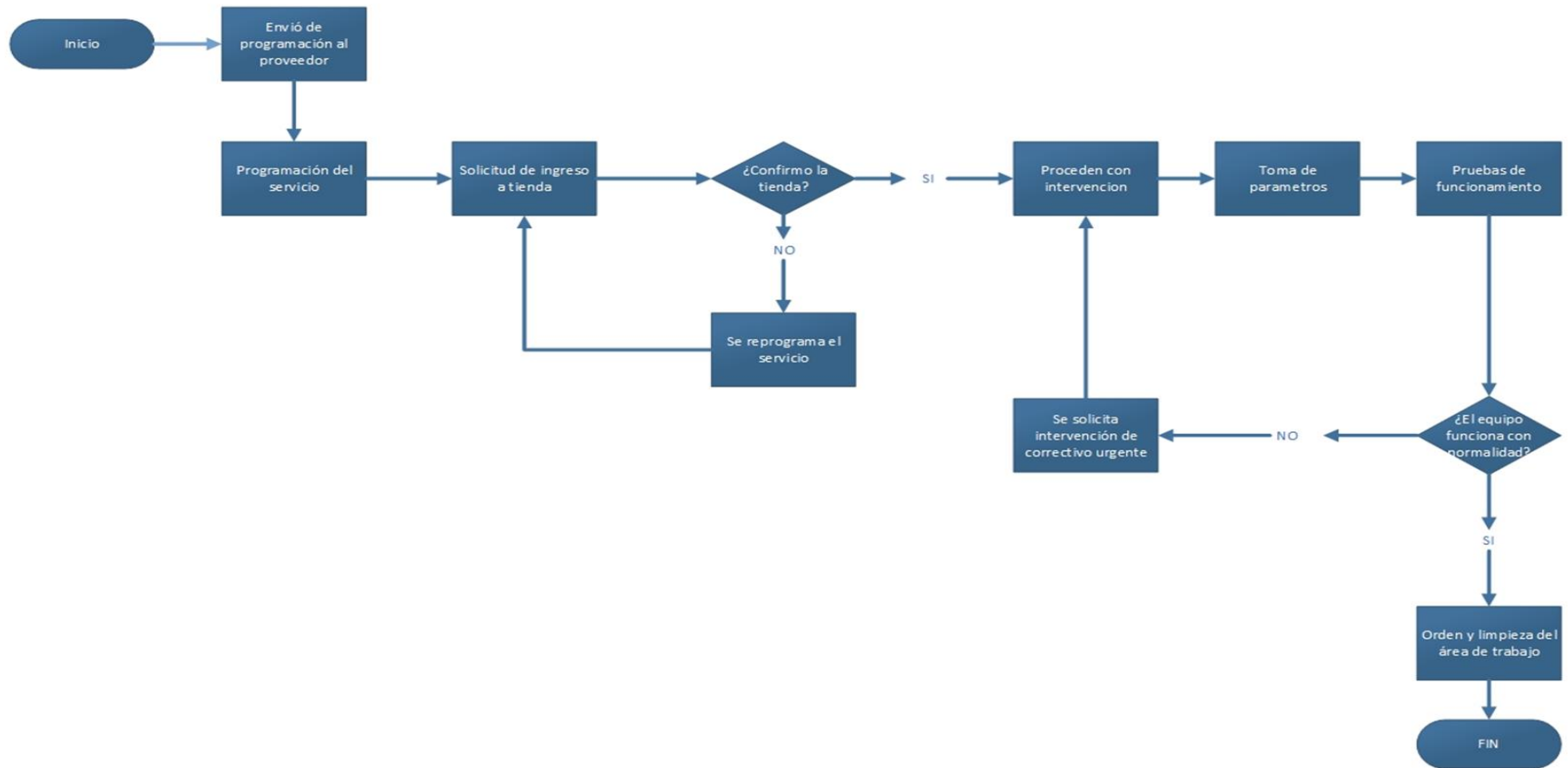


Figura 37. Flujograma mantenimiento preventivo  
Fuente: Propia

Tabla 42. Diagrama de actividades de proceso

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO									
Diagrama No.	Hoja No.	OPERARIO <input type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input checked="" type="checkbox"/>					
Objetivo:		<b>RESUMEN</b>							
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA				
Proceso analizado:		Operación		23					
Mantenimiento preventivo		Transporte		2					
Metodo:		Espera		1					
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Inspección		4					
Localización: Popeyes RP Huancayo		Almacenamiento		0					
		Distancia (m)		5					
		Tiempo (hrs/hombre)		8.7					
Operario: Proveedor		Costo							
		Total							
Elaborado por:	Fecha:	Comentarios							
Jose Rodriguez	10/06/2019								
Aprobado por:	Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
Desmontaje de carcasa	1		15	<input checked="" type="checkbox"/>					
Desmontaje de tubería de drenaje	1		20	<input checked="" type="checkbox"/>					
Desmontaje de chimeneas	1		15	<input checked="" type="checkbox"/>					
Desmontaje de deflectores	1		5	<input checked="" type="checkbox"/>					
Desmontaje de toberas	1		25	<input checked="" type="checkbox"/>					
Desmontaje de quemadores	1		5	<input checked="" type="checkbox"/>					
Traslado de piezas a lavadero	1	5 mts	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Lavado de chimeneas	1		90	<input checked="" type="checkbox"/>					
Lavado de toberas	1		15	<input checked="" type="checkbox"/>					
Lavado de quemadores	1		20	<input checked="" type="checkbox"/>					
traslado de piezas a cocina	1		10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Limpieza de ollín en tubos de tina	1		20	<input checked="" type="checkbox"/>					
Limpieza de cables	1		27	<input checked="" type="checkbox"/>					
Limpieza de computadoras	1		10	<input checked="" type="checkbox"/>					
Inspección de cables de ignición	1		2				<input checked="" type="checkbox"/>		
Inspección de válvula de gas	1		2				<input checked="" type="checkbox"/>		
Inspección de ignitor	1		4				<input checked="" type="checkbox"/>		
Inspección de aislante térmico	1		5				<input checked="" type="checkbox"/>		
Limpieza de tuberías de drenaje	1		20	<input checked="" type="checkbox"/>					
Limpieza de cables de conexión	1		10	<input checked="" type="checkbox"/>					
Montaje de chimeneas	1		15	<input checked="" type="checkbox"/>					
Montaje de deflectores	1		8	<input checked="" type="checkbox"/>					
Montaje de toberas	1		30	<input checked="" type="checkbox"/>					
Montaje de quemadores	1		15	<input checked="" type="checkbox"/>					
Montaje de línea de drenaje	1		30	<input checked="" type="checkbox"/>					
Toma de parámetros de gas	1		15	<input checked="" type="checkbox"/>					
Montaje de carcasa	1		20	<input checked="" type="checkbox"/>					
Calentamiento de manteca	1		15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Pruebas de funcionamiento	1		12	<input checked="" type="checkbox"/>					
Limpieza de área de trabajo	1		20	<input checked="" type="checkbox"/>					
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>520</b>						

Fuente: Elaboración Propia

## Accesorios y materiales que intervienen en el proceso de mantenimiento preventivo de freidoras.

Aquí se mostrará los materiales y accesorios que intervienen en la ejecución del servicio de mantenimiento, suelen ser productos químicos aplicables que ayudan removiendo grasa, aceite, malos olores, etc.

Tabla 43. Accesorios y materiales mantenimiento preventivo









ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD	ESTADO	IMAGEN
1	SODA CAUSTICA	COLOR PURPURA HIDROXIDO DE SODIO= 15.00 - 40.00% HIDROXIDO DE SODIO= 10 - 20 % PESO= 1KG	4	OPERATIVO	
2	LIMPIADOR DE CONTACTOS 3-EN-UNO	SIN COLOR INFLAMABLE= SI MATERIAL= SILICON CONTENIDO= 300 ML	2	OPERATIVO	
3	TRAPO INDUSTRIAL	COLOR VARIOS INFALAMABLE= SI MATERIAL= ALGODÓN Y OTROS	15	OPERATIVO	

Fuente: Propia

## Herramientas e instrumentos necesarios para el mantenimiento preventivo en freidora

En la siguiente tabla se hace un listado de las herramientas e instrumentos de medición necesarios para realizar el mantenimiento preventivo de equipos de calor como son las freidoras, las herramientas básicas son necesarias para el desmontaje y montaje de los equipos, mientras que los instrumentos de medición son utilizados para la toma de parámetros establecidos, durante el funcionamiento del equipo después de realizar el mantenimiento.

Tabla 44. Herramientas e instrumentos mantenimiento preventivo

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD	ESTADO	IMAGEN
1	DESTONILLADOR PLANO	MEDIDA= 1/4 x 5 MM MANGO ERGONOMICO PUNTA DE METAL IMANTADA	3	OPERATIVO	
2	DESTONILLADOR ESTRELLA	MEDIDA= 1" x7 5 MM MANGO ERGONOMICO PUNTA DE METAL IMANTADA	3	OPERATIVO	
3	JUEGO DE LLAVES ALLEN mm	JUEGO DE 10 PIEZAS EN MILIMETROS :1.5mm, 2mm, 2.5mm, 3mm, 4mm, 5mm, 5.5mm, 6mm, 8mm y 10mm HECHO DE ACERO CROMADO	2	OPERATIVO	
4	NIVEL DE MANO TRUPER	MEDIDA= 9" PUNTAS MAGNETICAS MANGO ERGONOMICO GOTAS RESISTENTES A LA ABRASION Y EL IMPACTO	1	OPERATIVO	
5	ALICATE UNIVERSAL	ACERO CROMO AL VANADIO MEDIDA= 8" MANGO ERGONOMICO Y DIELECTRICO	2	OPERATIVO	
6	ALICATE DE PUNTA	ACERO CROMO AL VANADIO MEDIDA= 6.4" MANGO ERGONOMICO Y DIELECTRICO	2	OPERATIVO	
7	ALICATE DE CORTE	ACERO CROMO AL VANADIO MEDIDA= 6" MANGO ERGONOMICO Y DIELECTRICO	2	OPERATIVO	
8	CINTA DE ALUMINIO	ROLLO= 10 MT ESPESOR= 8MM COLOR= ALUMINIO	1	OPERATIVO	

9	LLAVE FRANCESA 8"	ACERO CROMO	2	OPERATIVO	
		VANADIO			
		MEDIDA= 8"			
		203 MM			
		ANCHO DE PUNTA 29/50"			
13.5MM					
10	LLAVE FRANCESA 12"	ACERO CROMO	1	OPERATIVO	
		VANADIO			
		MEDIDA= 12"			
		250MM			
		ANCHO DE PUNTA 29/50"			
20.5MM					
11	CUTTER	MANGO	1	OPERATIVO	
		ERGONOMICO			
		MATERIAL ACERO			
		MEDIDA= 6"			
		ANCHO DE PUNTA= 0.5 MM			
12	CINTA AISLANTE	MEDIDAS=1.8x7.5x7.5	2	OPERATIVO	
		MARCA 3M			
		COLOR NEGRO			
		ROLLO =3/4 " X 18 MT			
13	JUEGO DE LLAVES MIXTAS STANLEY	JUEGO DE 14 LLAVES EN MILIMETROS: 6 mm, 8mm, 10mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17mm, 18mm, 19 mm, 20 mm, 21 mm	1	OPERATIVO	
		MATERIAL= ACERO CROMADO			
14	MANOMETRO DE PRESION DIGITAL	RANGO DE TEMPERATURAS -20 "H2O a 40" F	1	OPERATIVO	
		CUERPO DE PVC			
		ALA= PULGADAS DE ACERO			
		PILA DE 9 V			
15	PINZA PERIMETRICA	VOLTAJE MAXIMO=1000V CC O 750V CA, PESO NETO=0.42 KG, DIMENSION= 238x92x50, TEMPERATURA OPERACION=18 ~ 28 C	1	OPERATIVO	
		MEDICION DE AC -DC			
16	TERMOMETRO DIGITAL LASER	RANGO= -50... +1000 °C, RESOLUCION= 0,1 °C, PRECISION= ±1 %, TIEMPO DE RPTA= <150 ms, DIMENSIONES= 146 x 104 x 43 mm, PESO= 163 g, UNIDADES= °C / °F. ALIMENTACION= 1 x pila de 9 V	1	OPERATIVO	

Fuente: Elaboración Propia

## Evidencia Mantenimiento preventivo

En las siguientes imágenes se puede observar a los técnicos de la empresa Talleres Reunidos ejecutando el mantenimiento preventivo el 22 de mayo del 2019 en la tienda Popeyes Real Plaza Huancayo.



Figura 38.Mantenimiento Preventivo vista frontal de freidora  
Fuente: Elaboración Propia



Figura 39.Mantenimiento Preventivo vista posterior de freidora  
Fuente: Elaboración Propia

### **Mantenimiento Correctivo:**

Este mantenimiento es conocido también como “mantenimiento reactivo”, y se realiza cuando ocurre alguna incidencia, falla o avería dentro de un equipo. Normalmente existe una freidora de respaldo en el momento de que se presente este tipo de mantenimiento, pero solo para los días lunes, martes, miércoles y jueves ya que solo se trabajan con 5 freidoras, de esta forma no se afecta la producción, sin embargo, si fallara más de 1 cuba tendríamos una reducción en la producción y mucho más para los fines de semana viernes, sábado y domingo que operan las 6 freidoras.

Para realizar el mantenimiento correctivo se consideran los siguientes puntos:

- Cada intervención a la freidora realizada debe hacerse en el menor tiempo posible, para evitar pérdidas.
- Los colaboradores de mantenimiento deben estar debidamente capacitados y entrenados para realizar este tipo de trabajos.
- Contar con la información detallada y específica de cualquier componente o repuesto que pueda ser sustituido durante de la reparación.
- Cada correctivo ejecutado debe indicarse en un informe técnico específico que contenga el detalle de los trabajos, observaciones, recomendaciones y conclusiones, de esta forma se podrá tener mayor referencia para hallar la disponibilidad y fiabilidad de la freidora después de la reparación.

## FLUJOGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

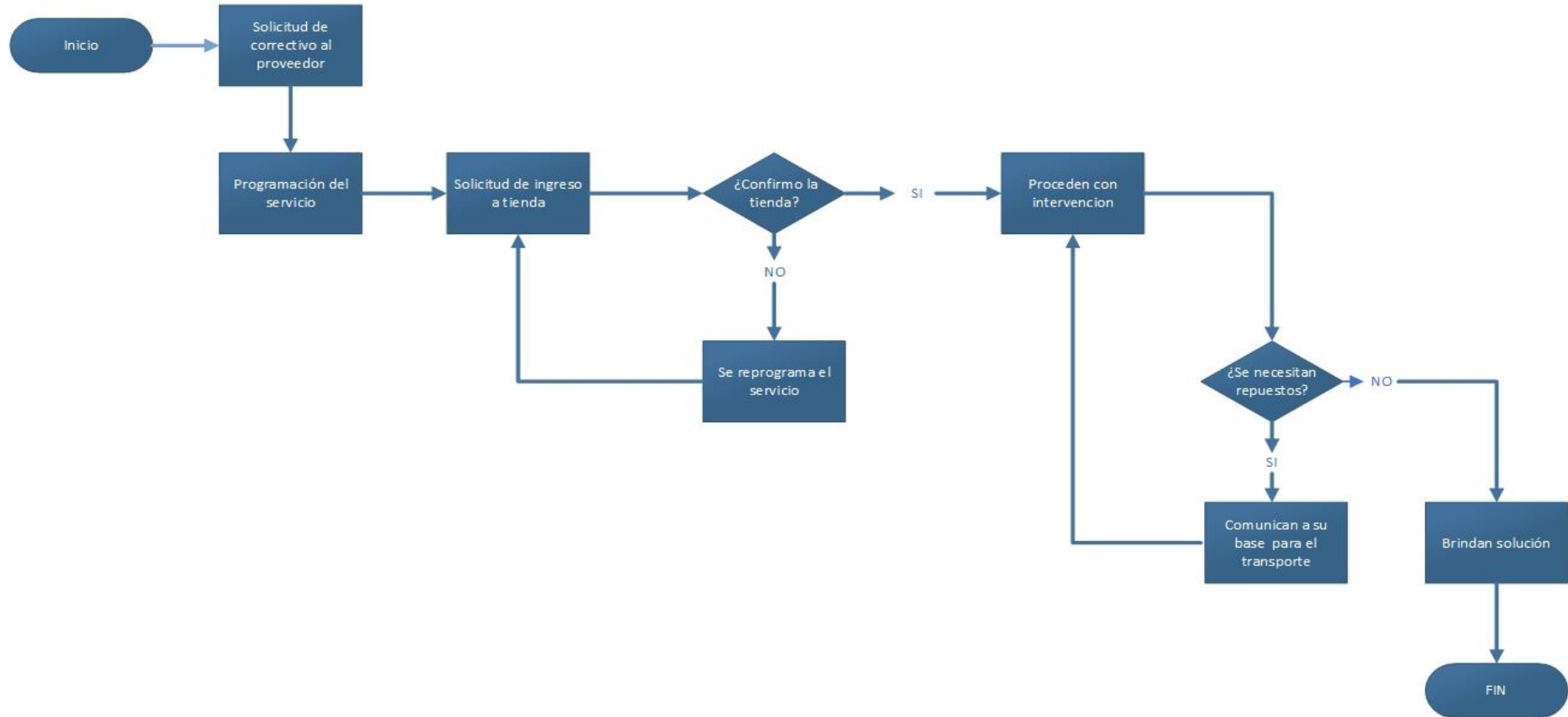


Figura 40. Flujograma correctivo  
Fuente: Elaboración Propia



A continuación, se mostrará el DAP del mantenimiento correctivo por el cambio de suministro con mayor rotación.

Tabla 45. DAP Cambio Válvula de gas

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO										
Diagrama No.	Hoja No.	OPERARIO <input type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input checked="" type="checkbox"/>						
Objetivo:		<b>RESUMEN</b>								
Reemplazo de Válvula de gas		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA					
Proceso analizado:		Operación		11						
Mantenimiento correctivo		Transporte		2						
Metodo:		Espera		1						
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Inspección		1						
Localización: Popeyes RP Huancayo		Almacenamiento		0						
Operario: Proveedor		Distancia (m)								
		Tiempo (hrs/hombre)		1.6						
		Costo								
		Total								
Elaborado por:	Fecha:	Comentarios								
Jose Rodriguez	10/06/2019									
Aprobado por:	Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones	
Cierre de válvula tipo bola	1		2							
Desconexión de manguera	1		4							
Desmontaje de tapas posteriores	1		5							
Traslado de tapas posteriores	1		3							
Desmontaje de tubería de gas	1		10							
Desmontaje de válvula	1		15							
Instalación de nueva válvula	1		10							
Instalación de tubería de gas	1		10							
Traslado de tapas posteriores	1		5							
Instalación de tapas posteriores	1		5							
Conexión de manguera de gas	1		3							
Apertura de válvula de gas	1		2							
Calibración de presión de salida en la válvula	1		10							
Limpieza de área de trabajo	1		10							
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>		<b>94</b>							

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46.DAP Cambio Sensor de temperatura

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO									
Diagrama No.	Hoja No.	OPERARIO	<input type="checkbox"/>	MATERIAL	<input type="checkbox"/>	EQUIPO	<input checked="" type="checkbox"/>		
Objetivo:		RESUMEN							
Reemplazo de sensor de temperatura		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA				
Proceso analizado:		Operación		9					
Mantenimiento correctivo		Transporte		0					
Metodo:		Espera		0					
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Inspección		1					
Localización: Popeyes RP Huancayo		Almacenamiento		0					
		Distancia (m)							
		Tiempo (hrs/hombre)		1.7					
Operario: Proveedor		Costo							
		Total							
Elaborado por:	Fecha:	Comentarios							
Jose Rodriguez	10/06/2019								
Aprobado por:	Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
Retiro de manteca de tina	1		10	<input checked="" type="checkbox"/>					
Retiro de tuerca de seguridad	1		15	<input checked="" type="checkbox"/>					
Desmontaje de sensor de temperatura	1		8	<input checked="" type="checkbox"/>					
Desconexión de cables eléctricos de sensor	1		6	<input checked="" type="checkbox"/>					
Reemplazo de sensor de temperatura	1		9	<input checked="" type="checkbox"/>					
Ajuste de tuerca de seguridad	1		7	<input checked="" type="checkbox"/>					
Conexión de cables eléctricos de sensor	1		6	<input checked="" type="checkbox"/>					
Abastecimiento de manteca en tina	1		10	<input checked="" type="checkbox"/>					
Pruebas de funcionamiento	1		20	<input checked="" type="checkbox"/>					
Limpieza de área de trabajo	1		10	<input checked="" type="checkbox"/>					
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>		<b>101</b>						

Fuente: Elaboración Propia

### Evidencia Mantenimiento Correctivo

En las siguientes imágenes se puede observar el déficit de algunos suministros, así como el antes y después del mantenimiento correctivo en la tienda Popeyes Real Plaza Huancayo.

- Parte posterior de freidora: Se observan los tubos de calor llenos de hollín producto de una mala combustión



Figura 41. Antes tubos de calor  
Fuente: Elaboración Propia



Figura 42. Después tubos de calor  
Fuente: Elaboración Propia

- Bocina recalentada: Causada por el retorno de calor producto de la obstrucción en los tubos con hollín esta fue remplazada por una nueva.



Figura 43. Bocina recalentada  
Fuente: Elaboración Propia

- Válvula de gas: Se visualiza contactos eléctricos llenos de manteca, riesgo de corto circuito



Figura 44. Antes Válvula de gas  
Fuente: Elaboración Propia



Figura 45. Después Válvula de gas  
Fuente: Elaboración Propia

- Motor y bomba de filtrado: Se evidencia con manteca, posible fuga de manteca en la transmisión



Figura 46. Motor y bomba de filtrado  
Fuente: Elaboración Propia

- Carrito filtrador: Se visualiza lleno de craking, consecuencia de no limpiar el equipo luego del filtrado de cada cuba



Figura 47. Antes carrito filtrador  
Fuente: Elaboración Propia



Figura 48. Después carrito de filtrado  
Fuente: Elaboración Propia

- Transformador: Se presenta contacto desoldado



Figura 49. Antes transformador  
Fuente: Elaboración Propia



Figura 50. Después Transformador  
Fuente: Elaboración Propia

- Cables alimentación de válvula recalentados



Figura 51. Cables de alimentacion  
Fuente: Elaboración Propia

- Chimenea llena de manteca quemada



Figura 52. Chimenea sucia  
Fuente: Elaboración Propia

- Módulo de ignición recalentado, producto del retorno del calor



Figura 53: Módulo de ignición recalentado  
Fuente: Elaboración Propia

- Cables de alimentación empalmados y llenos de manteca

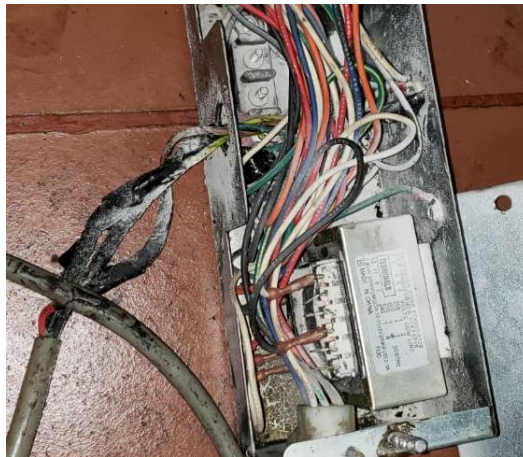


Figura 54. Antes cables alimentación  
Fuente: Elaboración Propia

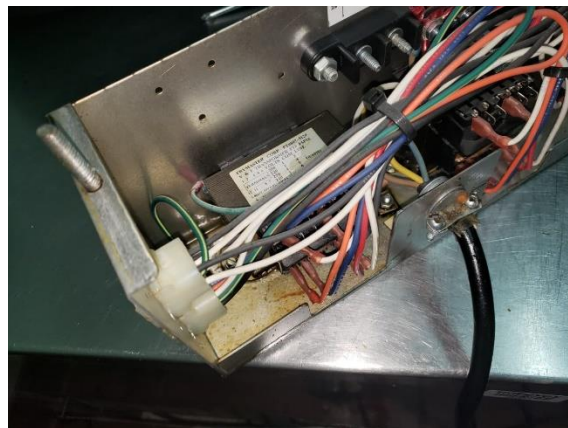


Figura 55. Después cables de alimentación  
Fuente: Elaboración Propia

- Nexo de carrito filtrador con Orin´g roto



Figura 56. Nexo de carrito filtrador  
Fuente: Elaboración Propia



- Empaque de drenaje lleno de craking



Figura 57. Empaque de drenaje deteriorado

Fuente: Elaboración Propia



Figura 58. Empaque de drenaje nuevo

Fuente: Elaboración Propia

- Cables de alimentación – sistema 24 v recalentado

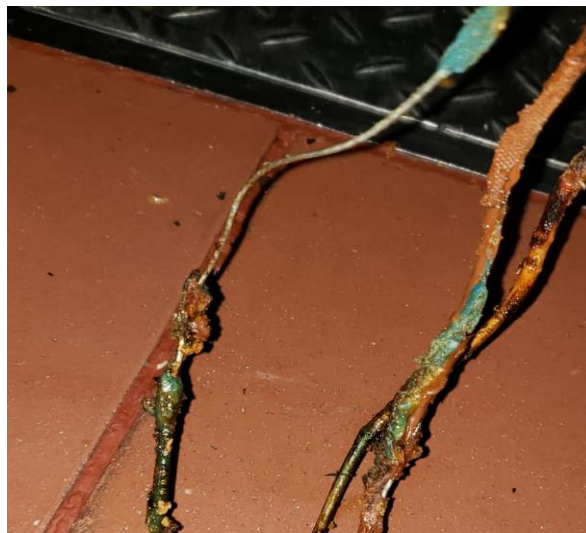


Figura 59. Cable de alimentacion recalentado

Fuente: Elaboración Propia

- Enchufe de equipo deteriorado

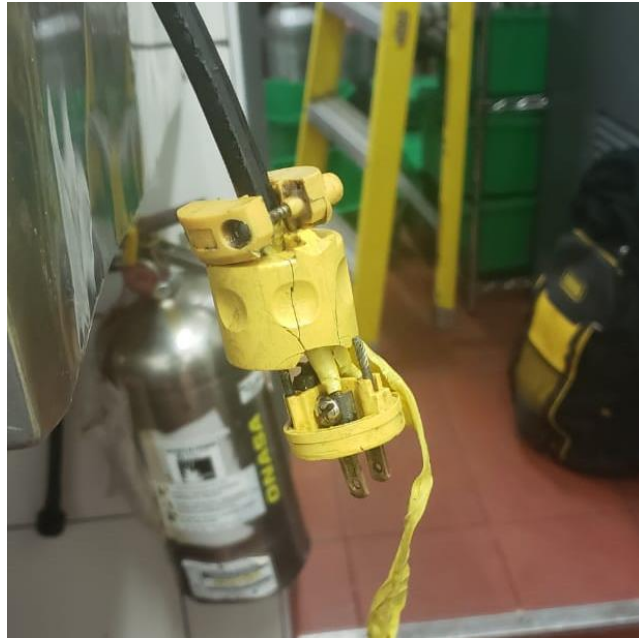


Figura 60. Enchufe deteriorado  
Fuente: Elaboración Propia

- Fibra de vidrio deteriorada y llena de manteca



Figura 61. Fibra de vidrio deteriorada  
Fuente: Elaboración Propia

- Bomba de filtrado deteriorada



Figura 62. Bomba de filtrado deteriorada  
Fuente: Elaboración Propia

- Sensor de temperatura: Se muestra sensor golpeado por malas prácticas de operación que debió ser remplazado por uno nuevo.



Figura 63. Sensor de temperatura golpeado  
Fuente: Propia



Figura 64. Sensor de temperatura en buen estado

Fuente: Propia

## **10° Formación y capacitación**

Los operarios de tienda necesitan tener los conocimientos básicos sobre el mantenimiento de las unidades, de manera que puedan facilitar y entender las necesidades del área de mantenimiento, es por ello que esta etapa ayudará a que se administre mejor el equipo de trabajo optimizando el mantenimiento que se esté realizando, de modo que se logre cumplir la demanda de los servicios de la empresa Servicios Compartido de Restaurantes SAC.

### **Características**

- El plan de capacitación está orientado a los problemas de la empresa con la finalidad de generar un cambio de conocimientos, habilidades y aptitudes a los colaboradores.
- La motivación de los trabajadores permitirá conseguir los objetivos de la capacitación, puesto que los colaboradores deben tener interés y ansias de aprender, para que así puedan mejorar su rendimiento.
- La capacitación será constante, de modo que la organización pueda mejorar en sus procedimientos.

### **Contenido del plan de capacitación**

- Determinar la meta  
El encargado de la capacitación establecerá la meta principal que se desea lograr que es evitar la parada de equipos por malas prácticas operativas.

- Evidenciar el alto valor de los repuestos de las freidoras y el impacto que estos tienen al generar un paro en el equipo.
- Exponer la correcta interacción con el equipo.

En el Anexo N° 15 se puede visualizar el contenido completo de la capacitación.

### **Desarrollo del plan de capacitación**

Aquí se especifican los datos importantes de la capacitación, primero se evaluará las debilidades del recurso humano que guarden relación con las actividades que realizan y que pueden perjudicar el programa de mejora planteado, ya que son ellos los que se relacionan entre sí y son los responsables del cuidado de las unidades.

Se plantea la ejecución del proceso del sistema de evaluación de las capacidades de los colaboradores de la tienda Popeyes Real Plaza Huancayo, tanto en la utilización, así como en la preparación y limpieza, de modo que se documente y se pueda consultar las actividades que se relacionan en el desarrollo y la mejora del pilar formación y capacitación en la implementación del TPM.

En la figura N°65, se detalla el flujograma del procedimiento para ejecutar el sistema de evaluación del desempeño de los colaboradores y aporte del TPM.



Figura 65.Procedimiento Sistema de evaluación

Fuente: Propia

Tabla 47. *Proceso de las actividades de la evaluación de desempeño del personal*

PROCESO DE LAS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL PERSONAL		
Item	Actividades	Descripción de las actividades
1	Contabilizar el número de personas en la tienda	Para la ejecución del sistema de evaluación de desempeño va ser necesario la ayuda de recursos humanos, de modo que se determine el número de persona involucradas en la tienda.
2	Determinar el grado de estudio de los colaboradores	Revisar el grado de estudio de los colaboradores de la tienda.
3	Determinar la cantidad de personas que han capacitado oportunamente	Revisar en los registros de los colaboradores si es que llevaron algún tipo de capacitación con relación al mantenimiento de freidoras
4	Informar a las áreas relacionadas sobre la ejecución del examen	Comunicar al gerente y supervisor de tienda sobre la ejecución del examen de desempeño.
5	Mostrar el cuadro de contribución del personal al TPM	Para una mejor comprensión sobre el ayuda que brindará cada trabajador en el desarrollo del TPM.
6	Ejecutar indicadores de desempeño	Se desarrolla los indicadores que ayuda a medir el desempeño de los colaboradores
7	Realizar un instrumento de evaluación	Ejecución del sistema de evaluación del desempeño y capacidad de los trabajadores, se realizará un formato de evaluación.
8	Ejecutar los exámenes de evaluación	Ejecución del desarrollo de la evaluación de desempeño con relación a lo que se necesita medir.
9	Reconocer las debilidades del TPM	Una vez que se obtiene la información necesaria del instrumento de evaluación se reconocen las debilidades en el mantenimiento y la formación que se le debe brindar a los colaboradores de la tienda
10	Definir las acciones correctivas a mejorar	Una vez que se identifica las debilidades del TPM se hace necesario tomar las medidas correctivas para mejorar el mantenimiento y formación del personal.
11	Definir políticas de mejora	Definir políticas que va ayudar a mejorar las habilidades del personal con relación con la utilización y conservación de la flota vehicular

Fuente: Propia

En la tabla N°47, se muestra el proceso de actividades de evaluación de desempeño de los colaboradores, dicho examen va a permitir saber el nivel de habilidad y capacidad con relación al mantenimiento que está relacionado al pilar de formación y capacitación, por esto se propone técnicas puntuales, como son:

**A. Medio de comunicación que se empleará para informar a los colaboradores sobre la capacitación**


	Fecha de elaboración: Fecha de revisión: Página 1/1:
<b>CONVOCATORIA PARA LA EVALUACIÓN DEL PERSONAL</b> Por medio de la presenta nota se cita a: _____ Con el cargo de: _____ a presentarse la fecha: _____ En el lugar de: _____ a las: _____  La razón de la convocatoria es para llevar acabo de evaluación sobre el desempeño del personal, de modo que se identifiquen debilidades y fortalezas que permitan ejecutar de manera correcta la implementación del Mantenimiento Productivo Total, de manera que se mejore el proceso de trabajo que se viene realizando.	
Atte.  _____ Coordinador de TPM: Jose Rodriguez Chavez	
Aprobado: _____	Revisado: _____

Figura 66.Convocatoria capacitación  
Fuente: Propia

## B. Análisis de evaluación a los colaboradores de la tienda



	
<b>Examen de Freidoras</b>	
Nombres: _____	Fecha: _____
Puesto: _____	Local: _____
1. ¿Qué marca de equipo usamos en Popeyes? _____	
2. Mencione 5 partes de las freidoras _____ _____ _____	
3. ¿Cuáles son los dos tipos de sensores que están en la tina? Explique brevemente su funcionamiento. _____ _____	
4. La función del motor de bomba de filtrado es:   _____	
5. Mencione los componentes del equipo para filtrar _____ _____	
6. Explique el proceso de filtrado: _____ _____	
7. Que producto usamos para mantener la buena condición de nuestra manteca _____	
8. Mencione dos acciones para mantener en buenas condiciones a la freidora _____ _____	
9. Describa el proceso de abastecimiento de manteca _____ _____	
10. Mencione la diferencia de un mantenimiento preventivo y correctivo de las freidoras _____ _____	

Figura 67.Evaluación colaboradores



### **C. Políticas para mejorar las habilidades**

Esta técnica tiene como objetivo principal determinar las normas que van a permitir brindar un buen servicio en cuanto a calidad de producto bajo estándares de operación, tales como:

- Brindar productos de alta calidad a través de procesos normados
- Programa de capacitaciones al personal de acuerdo al nivel de preparación
- Crear una estructura de línea de carrera para los colaboradores, y de acuerdo a ello establecer las posiciones en las distintas áreas de la tienda.

Para realizar las actividades descritas anteriormente, será necesario establecer estrategias tales como:

- Los procesos de franquicia deben estar al alcance de todos, por ello se imprimirán en papel enmocado y deben estar ubicados en la tienda en punto específico.
- Formalizar y establecer las fechas de capacitaciones en el año, al igual que las fechas de evaluación.

Formalizar la nueva estructura de tienda, de ser el caso los nuevos puestos.

De manera que, el gerente de tienda sea el primer frente en cuanto a validar dichos alcances, y exista plena comunicación con el área de mantenimiento para absolver cualquier duda relacionada a la capacitación de operación de equipos.

#### **Normas de responsabilidad de los operarios de tienda**

- El gerente de tienda hará firmar un acta de entrega de EPP'S para la ejecución del filtrado de la freidora, el mismo que será entregado al final del turno
- Los operarios de las distintas estaciones, tienen la obligación de declarar las anomalías presentadas durante el día en un formato suministrado por el área de mantenimiento a través del gerente de tienda.

#### **Normas del mantenimiento preventivo y correctivo**

- Todos los equipos freidores de la empresa EP DE FRANQUICIAS (Popeyes), tienen una frecuencia de mantenimiento preventivo de 100 días, según recomendación del fabricante.

- El área de mantenimiento es responsable de generar algún servicio correctivo al proveedor certificado.
- Durante el mantenimiento se deben verificar los suministros con mayor rotación.
- Los correctivos se pueden ejecutar durante el día antes de la venta o al cierre de operaciones.
- El gerente de tienda debe cargar los requerimientos a la plataforma virtual de la compañía.
- Los permisos para los mantenimientos son generados por el personal de tienda, previa solicitud del proveedor o área de mantenimiento.

### **Normas de capacitación para los operarios**

- Establecer un programa de entrenamiento para los operadores de equipos, sobre todo freidoras.
- La línea de carrera de los puestos dentro de la tienda debe tener una fecha máxima de ocupación, luego de ellos deben postular al siguiente nivel.
- Mayor frecuencia de reuniones del personal de tienda.
- Planificar y exponer a los operarios el futuro flujo de tienda.

### **Procedimiento para el desarrollo del programa de capacitación**

Anteriormente en la figura N° 34 se ha especificado el proceso de actividades de evaluación de desempeño del personal y está relacionado con la formación y capacitación, por esto se aplica las siguientes técnicas:

#### **1. Ejecución de un plan de incentivos**

El plan de incentivos tiene como objetivo motivar al trabajador para que participen de manera eficiente durante los cambios que se realizarán en la empresa con la introducción del TPM, de esa manera se podrá combatir la resistencia al cambio que se van a presentar en algunas personas para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Fijar metas que desea obtener la organización, así como fijar como se dará la distribución de los beneficios que se logre con los trabajadores.
- Mostrar a los colaboradores la relación cercana que existe entre ellos y la organización además de hacerles entender la importancia que tiene la implementación del TPM.

- Promover el trabajo en equipo para afianzar las relaciones interpersonales entre los colaboradores directa o indirectamente en el mantenimiento de los equipos.
- Brindar beneficios económicos a los colaboradores como motivación por cumplir las metas en las actividades de mantenimiento que se realizan como parte de la metodología.

## **2. Ejecución del plan general de capacitación**

El programa de capacitación con relación al pilar del mantenimiento autónomo va orientado a todos los colaboradores de la tienda y las capacitaciones en inspección va dirigido al operador de TPM, ya que estos serán los encargados de inspeccionar según la programación establecida.

### **Capacitación de sensibilización a los colaboradores de mantenimiento**

Esta capacitación tiene como objetivo concientizar a los colaboradores de mantenimiento sobre la importancia que tiene el mantenimiento autónomo, preventivo y correctivo en la organización. Esta charla estará a cargo del director de operaciones (presidente del TPM) y lo realizará antes de iniciar la apertura del TPM , durará 2 horas.

Así como también, se realizará una reunión semanal de 1 hora para analizar los inconvenientes e intercambiar ideas sobre la implementación de la herramienta.

### **Capacitación de apertura del TPM por el responsable y líder del TPM**

Esta charla está a cargo del responsable y líder de TPM dirigido a los colaboradores de la tienda durante 2 horas de la siguiente manera:

- Objetivos y metas de la implementación
- Cronograma del trabajo
- Mantenimiento autónomo

### **Capacitación de mantenimiento autónomo**

- La capacitación está a cargo del líder de TPM está dirigido a los colaboradores de tienda se realizará en el mes de junio del 2019, así mismo se realizará antes de iniciar el trabajo la cual tendrá una duración de 1 hora 1 vez a la semana por 3 semanas, a continuación, el cronograma de actividades.

## **Capacitación de mantenimiento preventivo y correctivo**

- La capacitación está a cargo del líder de TPM está dirigido al colaborador de TPM se realizará en el mes de junio del 2019, así mismo se realizará 1 hora diaria por 1 semana, a continuación, el cronograma de actividades

Tabla 48. Cronograma capacitación

MES	Jun-19																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Sensibilización al personal de mantenimiento	■																													
Apertura del TPM por el responsable y líder		■																												
Evaluación del desempeño del personal antes de la capacitación			■																											
Capacitación del mantenimiento autónomo a los colaboradores de tienda				■																										
Capacitación de las mejoras enfocadas											■																			
Capacitación del mantenimiento preventivo a los colaboradores de tienda																			■											
Evaluación del desempeño del personal después de la capacitación																											■			

Fuente: Propia

**Evaluación del desempeño del personal después de cada capacitación.**

Esta evaluación está dirigido al personal operativo de la tienda, ya que ese formato va ayudar en la evaluación de los colaboradores durante la ejecución del Mantenimiento Productivo Total, para ello se considerará el formato de evaluación de la figura N° 36 el mismo usado antes de la capacitación, por otro lado, se visualizaran las imágenes de la capacitación que se realizó al personal de tienda.



Figura 68. Capacitación teórica freidora  
Fuente: Propia



Figura 69. Capacitación práctica freidora  
Fuente: Propia



Figura 70. Evaluación de la capacitación  
Fuente: Propia

### 11° Gestión temprana de equipos

La gestión de los equipos se da mediante el control de mantenimiento efectuado. El operador de TPM, deberá llenar el formato de “Control de Mantenimiento Efectuado” donde se registrará 1 mes de mantenimiento de forma diaria, la cual contendrá: familia del equipo, equipo, mes/año, tipo de mantenimiento descripción del mantenimiento, día/semana/etc. efectuado, día/semana/etc. no efectuado, explicar en observaciones porque no se efectuó el mantenimiento, nombre y firma del responsable. Anexo 21

### 12° Consolidación del TPM

En base a los reportes requeridos se establece los puntos de mejora de la implementación del TPM, con la finalidad de establecer la retroalimentación. A continuación, se detalla las directivas:

- El Líder de grupo presentará un Reporte de Retroalimentación cuando él o el Personal de Mantenimiento, detecte alguna oportunidad de mejora o corrección en el mantenimiento Preventivo. Se presentará dicho reporte cuando ocurra lo siguiente
- Las tareas o procedimientos, no se entiendan, o no se pueden realizar según lo descrito.

- Las herramientas, repuestos, materiales, etc., descritos no estén disponibles o no sean los adecuados.
- Exista alguna duda acerca de la capacidad, formación o experiencia del personal para desempeñar con eficacia las tareas de mantenimiento, según lo descrito.
- Existan factores que harían que el mantenimiento no sea prudente o sea peligroso (por ejemplo, el desmontaje de equipos necesarios para las operaciones, situaciones que causan peligro para la seguridad, etc.).
- Se descubren deficiencias o bajas de equipos.
- Otros que consideren conveniente.

## 2.7.5. Resultados de la implementación

### 2.7.5.1. Indicadores de Costo de mantenimiento después de la implementación

En este punto se evaluará los indicadores de la variable dependiente, siendo estos los costos directos de mantenimiento y costos de parada, se calculará dichos indicadores después de la implementación de la metodología TPM. Los datos ingresados en las tablas han sido brindados por la empresa, siendo estos reales y confiables.

#### Costos directos de mantenimiento

Los costos directos de mantenimiento se conocerán de forma mensual para los meses del año (julio, agosto y setiembre).

Tabla 49. Costos directos de mantenimiento después del TPM

MES	Costos de Mano de obra de freidoras	Costos de materiales y suministros de freidoras	Costo de contrato de terceros de mantenimiento	Costos Directo de Mantenimiento	
				$CDM = CMO + CMS + CCC$	
JULIO	1,650.00	597.00	-	2,247.00	
AGOSTO	1,650.00	-	1,522.11	3,172.11	
SETIEMBRE	1,650.00	120.21	-	1,770.21	
<b>PROMEDIO</b>				<b>2,396.44</b>	

Fuente: Propia



De la tabla N° 49, se muestran los costos directos de mantenimiento en los meses del año (julio, agosto y setiembre) visualizándose una gran reducción en los costos sobre todo en los costos de materiales y suministros como en los costos de contrato de terceros.

A continuación, se muestran los detalles de costos de mano de obra, costos de materiales y suministros y costos de contrato de terceros por mes.

### Costos de mano de obra

Para la implementación del TPM en la tienda de Popeyes Real Plaza Huancayo se propuso contratar a un técnico (colaborador de TPM). Anexo N°23

Tabla 50. *Costos de mano de obra*

DESCRIPCION	Julio	Agosto	Setiembre	Total general
MANO DE OBRA	1,500.00	1,500.00	1,500.00	3,904.50
GASTO DE DESPLAZAMIENTO	150.00	150.00	150.00	1,078.04
<b>Total general</b>	<b>1,650.00</b>	<b>1,650.00</b>	<b>1,650.00</b>	<b>4,950.00</b>

Fuente: Servicios Compartidos de Restaurantes

### Costo de Materiales y Suministro de freidoras:

Se presentarán los costos de materiales y repuesto para la reparación de las fallas en freidoras de la tienda Popeyes Huancayo en los meses junio, julio, agosto y setiembre. Sin embargo para nuestro análisis solo usaremos julio, agosto y setiembre del 2019. Anexo N° 24

Tabla 51. *Costos de materiales y suministro 2019*

Suma de Nuevo Monto S/.	Meses				
Agrupador	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	Total general
PILOTO Y SENSOR DE FLAMA					-
SENSORES DE TEMPERATURA	1,404.09				1,404.09
MOTOR DE BOMBA DEL CARRITO					-
BOMBA DE CARRITO FILTRADO PN/8263192					-
TUBERÍAS Y EMPAQUE DE DRENAJE	588.46				588.46
VALVULA DE GAS		597.00			597.00
MÓDULO DE IGNICIÓN					-
BOCINA SONORA				120.21	120.21
<b>Total general</b>	<b>1,992.55</b>	<b>597.00</b>	<b>-</b>	<b>120.21</b>	<b>2,709.76</b>

Fuente: Servicios Compartidos de Restaurantes

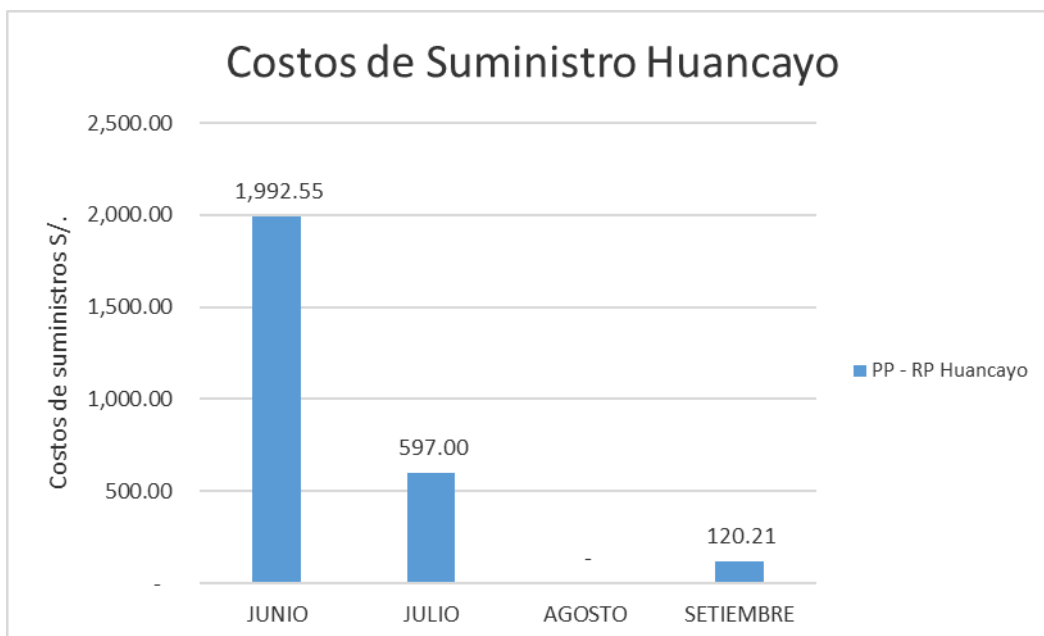


Figura 71. Evolución costos suministros después de la implementación

Fuente: Propia

### Costos de Contrato a terceros:

A continuación, se presentará los costos de contratos a terceros para la reparación de freidoras de los primeros meses del año 2019 en SOLES. Anexo N° 25

Tabla 52. Costos de contrato de terceros después de la implementación

DESCRIPCION	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Total general
SERVICIO TÉCNICO A FREIDORA FRYMASTER	904.50				904.50
SERVICIO PREVENTIVO A FREIDORA FRYMASTER			1,306.50		1,306.50
GASTO DE DESPLAZAMIENTO	431.22		215.61		646.83
<b>Total general</b>	<b>1,335.72</b>	<b>-</b>	<b>1,522.11</b>	<b>-</b>	<b>2,857.83</b>

Fuente: Servicios Compartidos de Restaurantes

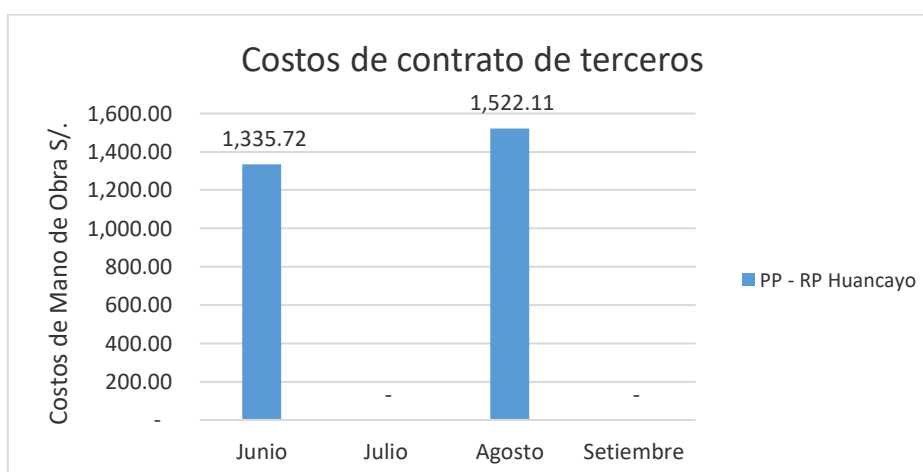


Figura 72 Evolución de los costos de terceros después de la implementación.

Fuente: Propia

### Costos de parada de equipos

Los costos de parada de equipo se conocerán de forma mensual para los meses (julio, agosto, setiembre) del año 2019 después de la implementación del TPM.

Tabla 53. *Costos de parada de equipo después de la implementación*

Mes	N° Fallas	MTTR	Costo promedio de parada por hora	Costo de parada de equipo
				CPE = Costo de parada de equipo NT = Número de veces que el equipo se para por mantenimiento MTTR = Tiempo medio en reparación CPP = Costos de la pérdida de producción por hora
JULIO	6	10.50	231.56	14,588.17
AGOSTO	0	0.00	231.56	-
SETIEMBRE	2	7.00	231.56	3,241.82
<b>PROMEDIO</b>				5,943.33

Fuente: Propia

De la tabla N° 53, se visualiza los costos que generaron las paradas de las freidoras para 3 meses del año mencionados, obteniendo como costo parada de equipo promedio S/.5,943.33 mensuales una gran reducción en comparación a los meses anterior.

### Costos totales de mantenimiento

Los costos totales de mantenimiento se conocerán de forma mensual para los meses julio, agosto y setiembre después de haber realizado la implementación del TPM

Tabla 54. *Costos totales de mantenimiento*

Mes	Costo directo de mantenimiento	Costos de parada de equipo	Costo total de mantenimiento
			CTM = CDM + CPE CTM = Costo total de mantenimiento CDM = Costo directo de mantenimiento CPE = Costo de parada de equipo
JULIO	2,247.00	14588.17	16,835.17
AGOSTO	3,172.11	0.00	3,172.11
SETIEMBRE	1,770.21	3241.82	5,012.03
<b>PROMEDIO</b>			8,339.77

Fuente: Propia

De la tabla N° 54, se visualiza los costos de mantenimiento que se generaron en los 3 meses del año julio, agosto y setiembre obteniendo como promedio S/. 8,339.77 soles mensuales.

### 2.7.5.2.Indicadores del TPM despues de la implementacion

En este punto se evaluará los indicadores de la variable independiente, siendo estos la disponibilidad y la fiabilidad, se calcularán dichos indicadores después de haber realizado la implementación del TPM.

#### Disponibilidad

La disponibilidad se conocerá por promedio mensual, durante 3 meses es decir 90 días aproximadamente todos laborables. Al finalizar se mostrará un cuadro resumen por mes.

Tabla 55. Disponibilidad Julio

Responsable	Jose Rodriguez				
Dimension	Disponibilidad				
Indicador	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
Mes	Días	Equipos a medir	Tiempo disponible	Tiempo programado	Indice de disponibilidad
Julio	lunes 1 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 2 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 3 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 4 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 5 de Julio de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	sábado 6 de Julio de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	domingo 7 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 8 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 9 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 10 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 11 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 12 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 13 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 14 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 15 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 16 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 17 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 18 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 19 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 20 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 21 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 22 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 23 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 24 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 25 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 26 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 27 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 28 de Julio de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	lunes 29 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 30 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 31 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>97%</b>

Fuente: Propia

Tabla 56. Disponibilidad Agosto

Responsable	Jose Rodriguez				
Dimension	Disponibilidad				
Indicador	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo disponible	Tiempo programado	Indice de disponibilidad
Agosto	jueves 1 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 2 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 3 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 4 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 5 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 6 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 7 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 8 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 9 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 10 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 11 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 12 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 13 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 14 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 15 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 16 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 17 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 18 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 19 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 20 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 21 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 22 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 23 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 24 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 25 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 26 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 27 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 28 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 29 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 30 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 31 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>100%</b>

Fuente: Propia

Tabla 57. Disponibilidad Setiembre

<b>Responsable</b>	Jose Rodriguez				
<b>Dimension</b>	Disponibilidad				
<b>Indicador</b>	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
<b>Mes</b>	<b>Dias</b>	<b>Equipos a medir</b>	<b>Tiempo disponible</b>	<b>Tiempo programado</b>	<b>Indice de disponibilidad</b>
Setiembre	domingo 1 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 2 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 3 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 4 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 5 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 6 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 7 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 8 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 9 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 10 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 11 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 12 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 13 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 14 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 15 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 16 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 17 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 18 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 19 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 20 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	sábado 21 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 22 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 23 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 24 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 25 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 26 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 27 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 28 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 29 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 30 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>99%</b>

Fuente: Propia

Tabla 58. Resumen Índice de disponibilidad

MESES	INDICE DE DISPONIBILIDAD
JULIO	97%
AGOSTO	100%
SETIEMBRE	99%

Fuente: Propia

En la tabla N° 58, corresponde al resumen de los índices de disponibilidad de los meses de julio, agosto y setiembre, variando entre 97% y 99% mensual de disponibilidad en la línea de freidoras un índice muy elevado después de la implementación del TPM.

## Fiabilidad

La fiabilidad se conocerá por promedio mensual, durante 3 meses es decir 90 días aproximadamente todos laborables. Al finalizar se mostrará un cuadro resumen por mes.

Tabla 59. *Fiabilidad Julio*

Responsable	Jose Rodriguez						
Dimension	Fiabilidad						
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ $MTTR = \frac{TR}{NR}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas						
Mes	Días	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallas	MTBF (hrs)	MTTR (hrs)
Julio	lunes 1 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 2 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 3 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 4 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 5 de Julio de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	sábado 6 de Julio de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	domingo 7 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 8 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 9 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 10 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 11 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 12 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 13 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 14 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 15 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 16 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 17 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 18 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 19 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 20 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 21 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 22 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 23 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 24 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 25 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 26 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 27 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 28 de Julio de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	lunes 29 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	1	68	0
	martes 30 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 31 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
<b>Promedio de disponibilidad total</b>						<b>47.5</b>	<b>10.5</b>

Fuente: Propia

Tabla 60. *Fiabilidad Agosto*

Responsable	Jose Rodriguez						
Dimension	Fiabilidad						
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ $MTTR = \frac{TR}{NR}$ <p>                     MTBF = Tiempo medio entre fallos                      TC = Tiempo total de funcionamiento                      PF = Número de fallas                      MTTR = Tiempo medio en reparación                      TR = Tiempo total de inactividad                      NR = Número de fallas                 </p>						
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallas	MTBF (hrs)	MTTR (hrs)
Agosto	jueves 1 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 2 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 3 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 4 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 5 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 6 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 7 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 8 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 9 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 10 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 11 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 12 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 13 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 14 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 15 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 16 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 17 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 18 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 19 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 20 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 21 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 22 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 23 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 24 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 25 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 26 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 27 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 28 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 29 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 30 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 31 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
Promedio de disponibilidad total						0	0

Fuente: Propia



Tabla 61. *Fiabilidad Setiembre*

Responsable	Jose Rodriguez							
Dimension	Fiabilidad							
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas $MTTR = \frac{TR}{NR}$ MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas							
	Mes	Días	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallas	MTBF (hrs)	MTTR (hrs)
Setiembre	domingo 1 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	lunes 2 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	martes 3 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	miércoles 4 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	jueves 5 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	viernes 6 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	sábado 7 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	domingo 8 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	lunes 9 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	martes 10 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	miércoles 11 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	jueves 12 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	viernes 13 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	sábado 14 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	domingo 15 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	lunes 16 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	martes 17 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	miércoles 18 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	jueves 19 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	1	60	0	
	viernes 20 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	14	1	72	14	
	sábado 21 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	domingo 22 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	lunes 23 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	martes 24 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	miércoles 25 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	jueves 26 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
	viernes 27 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	sábado 28 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	domingo 29 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-	
	lunes 30 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-	
<b>Promedio de disponibilidad total</b>							<b>66</b>	<b>7.00</b>

Fuente: Propia

Tabla 62. *Resumen Fiabilidad (MTBF-MTTR)*

MESES	MTBF	MTTR
JULIO	47.50	10.50
AGOSTO	0.00	0.00
SETIEMBRE	66.00	7.00

Fuente: Propia

En la tabla N° 62, corresponde al resumen de los índices de fiabilidad de los meses de julio, agosto y setiembre, obtuvimos entre 47 y 66 horas en el MTBF (Tiempo medio entre fallos), indicando que el equipo se detiene cada 47 y 66 horas tiempo más amplio con respecto a antes de la implementación. De este modo también, obtuvimos un promedio de entre 7 y 10.5 horas en el MTTR (Tiempo medio en reparación) siendo este

el tiempo promedio que toma en reparar una falla desde identificarla esta se redujo con respecto al MTTR antes de la implementación.

## 2.7.6. Analisis economico y financiero

### INVERSIÓN REQUERIDA

El costo del estudio realizado será asumido por los integrantes de la presente tesis a continuación se muestra el detalle:

Tabla 63. *Costo del estudio*

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Memoria USB	1	S/25.00	S/25.00
Cuaderno para apuntes	1	S/5.00	S/5.00
Lapicero	1	S/2.50	S/2.50
Folder manila	6	S/0.50	S/3.00
Impresión de fichas de seguimiento	40	S/0.10	S/4.00
Impresión de formatos	30	S/0.10	S/3.00
Impresión de informes para las presentaciones semanal	12	S/3.50	S/42.00
Impresión de proyecto 1ra sustentación noveno	1	S/5.00	S/5.00
Anillado 1ra sustentación noveno	1	S/1.50	S/1.50
Impresión de proyecto entrega preliminar noveno	3	S/8.00	S/24.00
Anillado entrega preliminar noveno	3	S/2.00	S/6.00
Impresión de proyecto 2da sustentación noveno	3	S/8.00	S/24.00
Anillado 2da sustentación noveno	3	S/2.00	S/6.00
Impresión de proyecto 1ra sustentación decimo	1	S/10.00	S/10.00
Anillado 1ra sustentación decimo	1	S/2.00	S/2.00
Impresión de proyecto entrega preliminar decimo	3	S/25.00	S/75.00
Anillado entrega preliminar decimo	3	S/2.50	S/7.50
Impresión de proyecto 2da sustentación decimo	3	S/25.00	S/75.00
Anillado 2da sustentación decimo	3	S/2.50	S/7.50
Grabación CD	2	S/2.50	S/5.00
Pasajes para asesorías	24	S/8.00	S/192.00
Internet	1	S/90.00	S/90.00
Carpeta de bachiller	2	S/1,850.00	S/3,700.00
Carpeta de título	2	S/2,310.00	S/4,620.00
Otros gastos		S/50.00	S/0.00
			<b>S/8,935.00</b>

Fuente: Propia

Para obtener la inversión de la implementación, se realizará un estudio del personal involucrado en la implementación del TPM.

*Tabla 64. Personal TPM freidoras*

PERSONAL	HORARIO DE TRABAJO	SUELDO	TIEMPO	COSTO POR DIA	HORAS EXTRA	COSTO POR HOR	VIATICOS	TOTAL A PAGAR
LUIS ARMAS CORONADO	08:00:00 a.m - 05:00 PM	S/1,500.00	30 DIAS	S/50.00	0	S/.	150	S/1,650.00
JOSE RODRIGUEZ CHAVEZ	08:00:00 a.m - 05:00 PM	S/1,800.00	30 DIAS	S/60.00	0	S/.	1600	S/3,400.00
JESSICA PAZ RODRIGUEZ	08:00:00 a.m - 05:00 PM	S/4,500.00	30 DIAS	S/150.00	0	S/.	400	S/4,900.00
		<b>S/7,800.00</b>						<b>S/9,950.00</b>

Fuente: Propia

Luego un estudio de los formatos, herramientas e instrumentos usados para la implementación.

*Tabla 65. Formatos, herramienta e instrumento TPM*

DESCRIPCION	COSTO S/
ELABORACION DE FORMATOS	S/100.00
COMPRA DE MATERIALES HERRAMIENTAS	S/2,300.00
EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICION	S/7,500.00
	<b>S/9,900.00</b>

Fuente: Propia

Por último se contabilizo los costos de la capacitación al personal de tienda Popeyes Real Plaza Huancayo.

*Tabla 66. Capacitación TPM*

DESCRIPCION	COSTO S/
SEPARATAS, VOLANTES Y PUBLICACIONES DEL CURSO TPM	S/115.00
USB, IMPRESIONES, UTILES	S/350.00
INCENTIVOS	S/300.00
	<b>S/765.00</b>

Fuente: Propia

El costo total de la implementación para aplicar el mantenimiento productivo total en la tienda Real Plaza Huancayo para reducir los costos de mantenimiento requiere una inversión de S/13,215,00 y será asumido por la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes SAC

Tabla 67. *Costos de inversión*

COSTO DE INVERSION	COSTO S/
MANO DE OBRA	S/9,950.00
INSUMOS	S/10,665.00
	<b>S/20,615.00</b>

Fuente: Propia

## FLUJO DE CAJA

Tabla 68. *Flujo de caja*

	PERIODO 0	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Set-20	Oct-20	Nov-20
<b>COSTOS TOTAL DE MANTENIMIENTO SIN TPM</b>		S/42,787.24	S/42,787.24	S/42,787.24	S/42,787.24	S/42,787.24	S/42,787.24	S/42,787.24	S/42,787.24	S/42,787.24	S/42,787.24	S/42,787.24	S/42,787.24
<b>COSTOS TOTAL DE MANTENIMIENTO CON TPM</b>		S/29,215.24	S/29,215.24	S/29,215.24	S/29,215.24	S/29,215.24	S/29,215.24	S/29,215.24	S/29,215.24	S/29,215.24	S/29,215.24	S/29,215.24	S/29,215.24
<b>INVERSION</b>	-S/20,615.00												
<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>	<b>-S/20,615.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>	<b>S/13,572.00</b>

Fuente: Propia

Para medir la viabilidad de la implementación, se realiza el análisis financiero utilizando el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

### 2.7.6.1. VAN

#### Criterio de Evaluación VAN:

$VAN < 0$  No conviene ejecutar el proyecto. El valor actual de costos supera a los beneficios; por lo que el capital invertido no rinde los beneficios suficientes para hacer frente a sus costos financieros.

$VAN > 0$  Conviene ejecutar el proyecto.

$VAN=0$  Es indiferente la oportunidad de inversión.

COK

Tasa (COK)= 15%

Con el flujo obtenido en la tabla N°66, se comienza a calcular el VAN, para ello se tendrá una tasa del 15%.

COK	15%	VAN=	S/46,046.64
-----	-----	------	-------------

El VAN de la implementación es S/. 46,046.54 quiere decir que es viable, debido a que el VAN es positivo y se obtendrá una ganancia con esa cantidad al finalizar el año.

### 2.7.6.2. TIR

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

TIR=	65.68%
------	--------

El TIR es 65.68%

Debido a que TIR es mayor (65.68%) que el COK (15%).

### 2.7.6.3. Costo Beneficio

La relación costo beneficio toma el incremento de ventas e incremento de costo más los egresos por la implementación, para determinar cuáles son los beneficios por cada nuevo sol que se invierte en el proyecto.

$$B/C = \frac{VAB}{VAC}$$

Dónde:

VAB: Valor Actual de Beneficios.

VAC: Valor Actual de Costos.

VAB =	S/231,933.33
VAC =	S/158,364.68
B/C =	S/1.46

Por cada nuevo sol que se invierte, obtendremos una ganancia de S/. 0.46

## **III-RESULTADOS**

### 3.1. Análisis descriptivo

En el análisis descriptivo del presente desarrollo de proyecto de investigación, se realizará nuestro análisis de datos, mediante la ayuda del programa IBM SPSS STATISTICS, además de armar nuestra base de datos antes y después de la mejora en la hoja de cálculo Excel.

#### 3.1.1. Variable dependiente

##### Dimensión: Costos de mantenimiento

A continuación, se muestra los costos de mantenimiento pre – test (antes de la implementación) y post – test (después de la implementación).

Tabla 69. *Costos directos de mantenimiento*

		<i>Marzo</i>	<i>Abril</i>	<i>Mayo</i>
<i>Pre-test</i>	CTM = CDM + CPE CTM = Costo total de mantenimiento CDM = Costo directo de mantenimiento CPE = Costo de parada de equipo	41,689.98	37,811,58	48,860.16
		<i>Julio</i>	<i>Agosto</i>	<i>Setiembre</i>
<i>Post-test</i>	CTM = CDM + CPE CTM = Costo total de mantenimiento CDM = Costo directo de mantenimiento CPE = Costo de parada de equipo	16,835.17	3,172.11	5,012.03

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°69 se observa los costos de mantenimiento.

Tabla 70. *Estadísticos descriptivos Costo total de mantenimiento*

#### Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO PRE	3	37811,58	48860,16	42787,2400	5605,42279
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO POST	3	3172,11	16835,17	8339,7700	7414,52576
N válido (por lista)	3				



Fuente: Elaboración propia

**Indicador: Costos directos de mantenimiento**

A continuación, se muestra los costos directos de mantenimiento pre – test (antes de la implementación) y post – test (después de la implementación).

Tabla 71. Costos directos de mantenimiento

		Marzo	Abril	Mayo
<b>Pre-test</b>	$CDM = CMO + CMS + CCC$ CDM = Costo directos de mantenimiento CMR = Costo de materiales y repuestos CMO = Costo de mano de Obra CCC= Costo de contrato de terceros de mantenimiento	4,814.32	6,203.87	6,716.55
		Julio	Agosto	Setiembre
<b>Post-test</b>	$CDM = CMO + CMS + CCC$ CDM = Costo directos de mantenimiento CMR = Costo de materiales y repuestos CMO = Costo de mano de Obra CCC= Costo de contrato de terceros de mantenimiento	2,247.00	3,172.11	1,770.21

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°71 se observa los costos directos de mantenimiento.

Tabla 72. Estadísticos descriptivos Costos directos de mantenimiento

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
COSTO DIRECTO DE MANTENIMIENTO PRE	3	4814,32	6716,55	5911,5800	984,22296
COSTO DIRECTO DE MANTENIMIENTO POST	3	1770,21	3172,11	2396,4400	712,79740
N válido (por lista)	3				

Fuente: Elaboración propia

### Indicador: Costos de parada de equipo

A continuación, se muestra los costos de parada de equipo pre – test (antes de la implementación) y post – test (después de la implementación).

Tabla 73. Costos de parada de equipo

		Marzo	Abril	Mayo
<b>Pre-test</b>	$CPE = NT \times MTTR \times CPP$ CPE = Costo de parada de equipo NT = Número de veces que el equipo se para por mantenimiento MTTR = Tiempo medio en reparación CPP = Costos de la pérdida de producción por hora	36,875.66	31,607.71	42,143.61
		Julio	Agosto	Setiembre
<b>Post-test</b>	$CPE = NT \times MTTR \times CPP$ CPE = Costo de parada de equipo NT = Número de veces que el equipo se para por mantenimiento MTTR = Tiempo medio en reparación CPP = Costos de la pérdida de producción por hora	14,588.17	0	3,241.82

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°73 se observa los costos directos de parada de equipo.

Tabla 74. Estadísticos descriptivos Costos de parada de equipo

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
COSTO DE PARADA DE EQUIPO PRE	3	31607,71	42143,61	36875,6600	5267,95000
COSTO DE PARADA DE EQUIPO POST	3	,00	14588,17	5943,3300	7660,11052
N válido (por lista)	3				

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2. Variable independiente

#### Dimensión: Disponibilidad

A continuación, se muestra los índices de disponibilidad pre – test (antes de la implementación) y post – test (después de la implementación).

Tabla 75. Disponibilidad

		Marzo	Abril	Mayo
<b>Pre-test</b>	$id = \frac{Tde}{Tpe} \times 100$ id = índice de disponibilidad Tde = Tiempo disponible del equipo Tpe = Tiempo programado del equipo	94%	94%	94%
		<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setiembre</b>
<b>Post-test</b>	$id = \frac{Tde}{Tpe} \times 100$ id = índice de disponibilidad Tde = Tiempo disponible del equipo Tpe = Tiempo programado del equipo	97%	100%	99%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76. Estadísticos descriptivos Disponibilidad

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
INDICE DE DISPONIBILIDAD PRE	3	92,00	94,00	93,3333	1,15470
INDICE DE DISPONIBILIDAD POST	3	97,00	100,00	98,6667	1,52753
N válido (por lista)	3				

Fuente: Elaboración propia

## Dimensión: Fiabilidad

### Indicador: MTBF índice de Tiempo medio entre fallas

A continuación, se muestra el índice de MTBF de pre – test (antes de la implementación) y post – test (después de la implementación).

Tabla 77. *Tiempo medio entre fallos*

		<i>Marzo</i>	<i>Abril</i>	<i>Mayo</i>
<i>Pre-test</i>	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas	42.4	44.6	27
		<i>Julio</i>	<i>Agosto</i>	<i>Setiembre</i>
<i>Post-test</i>	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas	47.5	0.00	66.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78. Estadísticos descriptivos MTBF

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLOS PRE	3	27,00	44,60	38,0000	9,58958
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLOS POST	3	,00	66,00	37,8333	34,04531
N válido (por lista)	3				

Fuente: Elaboración propia

**Indicador: MTTR índice de Tiempo medio en reparación**

A continuación, se muestra el índice de MTTR de pre – test (antes de la implementación) y post – test (después de la implementación).

*Tabla 79. Tiempo medio en reparación*

		<i>Marzo</i>	<i>Abril</i>	<i>Mayo</i>
<i>Pre-test</i>	$MTTR = \frac{TR}{NR}$ MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas	12.3	11.4	10.1
		<i>Julio</i>	<i>Agosto</i>	<i>Setiembre</i>
<i>Post-test</i>	$MTTR = \frac{TR}{NR}$ MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas	10.5	0.0	7.0

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 80. Estadísticos descriptivos MTTR*

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
TIEMPO MEDIO PARA REPARAR PRE	3	10,11	12,30	11,2700	1,10077
TIEMPO MEDIO PARA REPARAR POST	3	,00	10,50	5,8333	5,34634
N válido (por lista)	3				

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. Análisis inferencial

El análisis inferencial para el presente desarrollo del proyecto de investigación, proporcionara la descripción y característica de las variables de estudio; además probara la regla de decisión de acuerdo a cada hipótesis desarrollada en capítulos anteriores, y de este modo generalizara los resultados obtenidos de acuerdo al beneficio que se espera obtener.

#### 3.2.1. Análisis de hipótesis general

Para realizar la contrastación de la hipótesis general, se determinó si los datos obtenidos de la variable costos de mantenimiento antes y después de la implementación tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, y dado que, la muestra es menor a 3, se procede a realizar a realizar el análisis de normalidad mediante Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , la distribución no es normal (No paramétrico)

Si  $p_{valor} > 0.05$ , la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 81. *Prueba de normalidad Costo total de mantenimiento*

	Shapiro-Wilk <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO PRE	,971	3	,675
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO POST	,849	3	,238

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°81, se puede apreciar el nivel de significancia de los costos de mantenimiento, antes con un 0.675 y después con 0.238, ambos valores mayores a 0.05, por lo tanto muestran un comportamiento paramétrico, y se para contrastar la hipótesis general se utilizará la prueba T-Student.

## Contrastación de hipótesis general

**H<sub>0</sub>:** La implementación del TPM, no reducirá los costos de mantenimiento en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

**H<sub>a</sub>:** La implementación del TPM, reducirá los costos de mantenimiento en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_0:} \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

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

Tabla 82. Prueba T-Student Costo total de mantenimiento

		Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior				
Par 1	COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO PRE - COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO POST	34447,47000	9498,11556	5483,73957	10852,84295	58042,09705	6,282	2	,024	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 82 se puede observar que el valor de la significancia es de 0.024 siendo esta menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### 3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

En este punto de la investigación, se procederá a contrastar la primera hipótesis específica planteada, para ello, es importante el determinar si los datos recolectados en la dimensión costos directos de mantenimiento tanto pre como post test tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, además muestra es menor a 30, por tanto, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , la distribución no es normal (No paramétrico)

Si  $p_{valor} > 0.05$ , la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 83. Pruebas de normalidad Costos directos de mantenimiento

### Pruebas de normalidad

	Estadístico	Shapiro-Wilk <sup>a</sup>	
		gl	Sig.
COSTO DIRECTO DE MANTENIMIENTO PRE	,934	3	,503
COSTO DIRECTO DE MANTENIMIENTO POST	,967	3	,651

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 83, se puede apreciar el nivel de significancia de los costos directos de mantenimiento, antes con un 0.503 y después con 0.651, ambos valores mayores a 0.05, por lo tanto muestran un comportamiento paramétrico, y se para contrastar la hipótesis general se utilizará la prueba T-Student.

#### Contrastación de hipótesis específica

**H<sub>0</sub>:** La implementación del TPM, no reducirá los costos directos en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

**H<sub>a</sub>:** La implementación del TPM, reducirá los costos directos en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

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

Tabla 84. Prueba T-Student Costos directos de mantenimiento

		Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior				
Par 1	COSTO DIRECTO DE MANTENIMIENTO PRE - COSTO DIRECTO DE MANTENIMIENTO POST	3515,14000	1261,02189	728,05133	382,58797	6647,69203	4,828	2	,040	

Fuente: Elaboración propia



En la tabla N° 84 se puede observar que el valor de la significancia es de 0.040 siendo esta menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### 3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

En este punto de la investigación, se procederá a contrastar la segunda hipótesis específica planteada, para ello, es importante el determinar si los datos recolectados en la dimensión costos de parada de equipo tanto pre como post test tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, además muestra es menor a 30, por tanto, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , la distribución no es normal (No paramétrico)

Si  $p_{valor} > 0.05$ , la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 85. Pruebas de normalidad Costos de parada de equipo

	Shapiro-Wilk <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
COSTO DE PARADA DE EQUIPO PRE	1,000	3	1,000
COSTO DE PARADA DE EQUIPO POST	,907	3	,407

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°85, se puede apreciar el nivel de significancia de los costos de parada de equipo, antes con un 0.1 y después con 0.407, ambos valores mayores a 0.05, por lo tanto muestran un comportamiento paramétrico, y se para contrastar la hipótesis general se utilizará la prueba T-Student.

### Contrastación de hipótesis específica

**H<sub>0</sub>:** La implementación del TPM, no reducirá los costos de parada en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019

**H<sub>a</sub>:** La implementación del TPM, reducirá los costos de parada en las freidoras de la tienda POPEYES RP-HUANCAYO en la empresa SERVICIOS COMPARTIDOS DE RESTAURANTES S.A.C. Huancayo 2019

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_0:} \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

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

Tabla 86. Prueba T-Student Costos de parada de equipo

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	COSTO DE PARADA DE EQUIPO PRE - COSTO DE PARADA DE EQUIPO POST	30932,33000	8327,71546	4808,00876	10245,13798	51619,52202	6,434	2	,023

En la tabla N°86 se puede observar que el valor de la significancia es de 0.023 siendo esta menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna

## **IV-DISCUSIÓN**

- De acuerdo a los resultados obtenidos antes de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total en la tienda Popeyes Real Plaza Huancayo los costos de mantenimiento estaban en S/. 42,787.24 soles en promedio, ya que había deficiencias en las freidoras y por tanto grandes pérdidas en reparaciones y paradas, pero después de la implementación de la herramienta se logró reducir este costo hasta S/. 8,339.77 soles en promedio, de igual manera Garcés define que en la empresa BIOALIMENTAR CIA. LTDA. invertía una cantidad excesiva de dinero debido a que realizaba el mantenimiento de una forma limitada, mediante acciones correctivas, es por ello que generó un costo de mantenimiento \$166.613,16 dólares en el 2009 pero después de la implementación del TPM optimizando el mantenimiento preventivo los costos se redujeron en \$109.523,14 dólares.
- Por medio de los resultados obtenidos antes de la ejecución del Mantenimiento Productivo Total en la organización los costos directos de mantenimiento estaban en S/. 5,509.10 de manera que después de la implementación de la herramienta se logró reducir los costos en S/.2,396.44, de igual manera Fuentes mediante una investigación realizada en su tesis Propuesta de un Sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores de Overall equipment efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento afirma que en la empresa hilados Richard´s S.A.C. antes de aplicación de herramienta las maquinas sufrían varias paradas debido a las frecuentes averías, pero con el sistema de mantenimiento propuesto, la empresa redujo en un 42% (S/.103 020, 53) sus costos de mantenimiento actuales, ya que se ahorraría en los costos de reparaciones.
- De acuerdo a los resultados obtenidos antes de la aplicación del TPM en la tienda Popeyes Real Plaza Huancayo los costos de parada de equipo eran en promedio S/.34,241.68 pero después de la implementación del Mantenimiento Productivo Total se alcanzó reducir este importe hasta un S/.5,943.33, del mismo modo Bazán demostró en su tesis Proyecto de mejora del mantenimiento productivo total (TPM) para reducir los costos de mantenimiento en la empresa SETRAMI S.A.C, logrando disminuir los costos totales de mantenimiento en un 44% del costo actual, siendo un beneficio de S/. 345,336.07 soles.

## **V-CONCLUSIONES**

- Con la ayuda del mantenimiento productivo total, es posible mejorar la variable dependiente como son los costos de mantenimiento, a través de la restauración de equipos, el análisis de los problemas y el cuidado básico por parte del operador, en consecuencia, se pudo reducir de S/. 42,787.24 de promedio en los meses marzo, abril y mayo antes de la implementación del TPM; hasta S/. 8,339.77 soles en promedio en los meses julio, agosto y setiembre después de la implementación de la herramienta.
- La implementación del mantenimiento productivo total, redujo los costos directos, ya que se ejecutó un análisis en las fallas percibidas, lo cual permitió reducir la alta rotación de cambio de repuestos. Así mismo se contrató un técnico de mantenimiento, el cual, bajo una supervisión oportuna de los equipos, pudo prever fallas futuras. Logrando reducir los costos directos de S/. 5,509.10 hasta S/.2,396.44soles.
- Por último, esta investigación redujo los costos de paradas, viéndose reflejado en el aumento progresivo de ventas proyectadas en la tabla 66 flujo de caja, visualizándose una reducción de S/.34,241.68 hasta S/.5,943.33 soles por los paros en las freidoras.

## **VI-RECOMENDACIONES**

- Se recomienda replicar la metodología a toda la cadena Ep de Franquicias S.A.C (Popeyes), ya que el beneficio es el aumento de venta a través de la operatividad de todos los equipos.
- Se deben realizar auditorías con frecuencias cuatrimestrales, para verificar el cumplimiento de las políticas, buenas prácticas operativas por parte de los colaboradores.
- Implementar los pilares de seguridad, salud y medio ambiente, relacionado con la mejora continua.



# **VII-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## Libros

ANÁLISIS prospectivo del sector de comida rápida en Lima: 2014-2030 por Lydia Arbaiza [*et al.*]. Lima: Editorial ESAN, 2014. 128pp.

ISBN 978-612-4110-36-8

CARRASCO, Sergio. Metodología de la investigación científica. 1.<sup>a</sup> ed. Lima: Editorial San Marcos, 2005, 474pp.

ISBN 9972342425

CORBETTA, Piergiorgio. Metodología y Técnicas de investigación social. 1.<sup>a</sup> ed. Madrid: Editorial: McGraw-Hill, 2007, 439pp.

CUATRECASAS, Luis y TORREL, Francesca. TPM en un entorno Lean Management. Barcelona: Profit Editorial, 2010, 411 pp.

ISBN: 9788492956128

GARCÍA, Oliverio. Administración y Gerencia de Mantenimiento Industrial. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama, 2011.

HERNÁNDEZ S., Roberto, FERNÁNDEZ C., Carlos y BAPTISTA L., Lucía. 2010. Metodología de la investigación. México: McGRAW-HILL/Interamericana Editores S.A. de C.V., 2010.

ISBN: 123567890.

LANDEAU, Rebeca. Elaboración de trabajos de investigación. 1.<sup>a</sup> ed. Lima: Editorial Alfa, 2007, 197pp.

ISBN 9803542141

MONJE, Carlos. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Colombia: Universidad Sur colombiana, 2011, 217pp.

MORA, Luis. Mantenimiento: Planeación, ejecución y control. 1.a ed. México: Alfa omega group editor. S. A., 2009. 528 pp.

ISBN: 978-958-682-769-0

SAMPIERI, Roberto. FERNANDEZ, Carlos y Baptista, Maria del Pilar. Metodología de la investigación. 5.<sup>a</sup> ed. México D.F.: Mc Graw – Hill, 2010, 613 pp.

ISBN: 9786071502919

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyecto de investigación científica. 2.<sup>a</sup> ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013, 495 pp.

ISBN: 9786123028787

## Revistas

ALTUNA, Rafael y URTEAGA, Eguzki. *La cooperativa fagor ederlan: El lean manufacturing como modelo de gestión* [en línea]. 2014. n. °82. [Fecha de consulta: 26 de abril del 2019].

Disponible en: <http://www.renovetecingenieria.com/mantenimientoindustrial-vol6-ingenieriamto.pdf>

ISSN: 0213-8093

GARCÍA, Santiago. Ingeniería de mantenimiento. *Revista colección de mantenimiento industrial* [en línea]. Vol 6 , 2009 [fecha de consulta: 26 de abril de 2019].

Disponible en: <http://www.renovetecingenieria.com/mantenimientoindustrial-vol6-ingenieriamto.pdf>

ISSN: 0213-8093

RIQUELME, .Costos de mantenimiento. Web y empresas. 12 de octubre del 2017.

Disponible en: <https://www.webyempresas.com/que-son-los-costos-de-mantenimiento/>

## Tesis

BAZÁN, Eduardo. Proyecto de mejora del mantenimiento productivo total (TPM) para reducir los costos de mantenimiento en la empresa SETRAMI S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018. 173pp.

ESCALANTE, Moises. Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento según el enfoque de mantenimiento productivo total (tpm) para reducir los costos operativos de la empresa Serfriman EIRL”. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional Privada del Norte, 2016. 174pp.

FERNÁNDEZ, Hugo. Aplicación de TPM para la reducción de costos de mantenimiento de los motores de propulsión de las patrulleras marítimas de la Marina de Guerra del Perú. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. 230pp.

FUENTES, Sebastian. Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores de overall equipment efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la empresa Hilados Richard’s S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015, 111pp.

GALLARDO, Danner. Plan de mantenimiento preventivo para aumentar los indicadores operacionales y reducción de costos de mantenimiento de las máquinas de la Municipalidad del distrito de Tambogrande – Piura. Tesis (Ingeniero mecánico electricista). Piura: Universidad César Vallejo, 2017. 119pp.

GARCÉS, Maricela. Optimización del mantenimiento preventivo en función del costo “en la empresa Bioalimentar Cia. Ltda”. Tesis (Ingeniero de Mantenimiento). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2011. 92pp.

KIRAN, Chandra. Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) in a machine shop. Tesis (Magister en ciencia de ingeniería). Estonia: Universidad Tecnológica de Tallin, 2017, 74pp.

MANSILLA, Natalia. Aplicación de la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional. Tesis (Ingeniero en Alimentos). Chile: Universidad de Chile, 2011, 133pp.

SUÁREZ, Ángel. Diseño del programa de Mantenimiento Productivo Total para mejorar la confiabilidad de la maquinaria y equipos de la línea de esmaltación en formato 25 x 33 planta de azulejos en C.A ecuatoriana de cerámica. Tesis (Ingeniero en Administración Industrial). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, 2015, 224 pp.

TUAREZ, Cesar. Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM. Tesis (Título de Magister) . Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2012. 167pp.

Disponible en <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/24859>

### **Artículos científicos**

CASTILLO, FERNÁNDEZ Y ÁNGELES. Impact of the TPM on the Operational Performance of the Industrial Companies of the South of Tamaulipa. Universidad Tecnológica de Altamira, 2018. 7pp.

CARRILLO, ALVIS, MENDOZA y COHEN. Lean Manufacturing 5'S and TPM, quality improvement tools. Metal mechanical company case in Cartagena. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, 2018. 16pp.

### **Manuales**

FASCÍCULO de Aprendizaje en Gestión de mantenimiento. Lima: SENATI, 2001. 103 pp.

MANUAL de mantenimiento. Bogotá: Servicio Nacional de Aprendizaje, 1991. 90pp.


## **Páginas Web**

COSTOS en un negocio de comidas. Pallomaro. 05 de octubre del 2014. Disponible en: <https://www.pallomaro.com/aprenda-mas/costos-en-un-restaurante/>

EL consumo de comida rápida en España crecerá un 50% en los próximos cinco años. EAE Business School. 11 de enero del 2016. Disponible en: <https://www.eae.es/actualidad/noticias/el-consumo-de-comida-rapida-espana-crecera-un-50-en-proximos-cinco-anos>

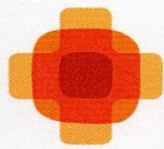
# **ANEXOS**

# Anexo 1: Ficha de Observación

 <b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>				Local: Popeyes Real Plaza Huancayo Colaborador: Jose Rodriguez Chavez																						
ITEM	CODIGO	N° DE CUBA	TIPO DE FALLA	OBSERVACIÓN	1-Feb	15-Feb	1-Mar	15-Mar	1-Abr	15-Abr	1-May	###	1-Jun	15-Jun	1-Jul	15-Jul	1-Ago	15-Ago	1-Set	15-Set	1-Oct	15-Oct	1-Nov	15-Nov	1-Dic	15-Dic
1	F00001	Todas	Parcial	El procedimiento indica que se debe lavar el carrito después de cada filtrado, sin embargo solo se limpia, perjudicando a la bomba y motor de filtrado																						
2	F00002	Todas	Parcial	Las cubas son abastecidas por encima del límite del sensor																						
3	F00003	Todas	Parcial	Rueda de carrito filtrador rota																						
4	F00004	Todas	Parcial	Producto sale demasiado cocido, no consumible																						
5	F00005	Todas	Parcial	Sensores de temperatura doblados y fuera de posición - protectores instalados																						
6	F00006	Todas	Parcial	Sensores de alta (HI LIMIT) temperatura golpeados																						
7	F00007	Cuba 3 y 4	Parcial	diferencia de temperatura en sensor vs computadora																						
8	F00008	Cuba 5 y 1	Parcial	Accesorios en cabidad frontal superior, le faltan algunos pernos de anclaje																						
9	F00009	Todas	Parcial	Costra de grasa en las chimeneas																						
10	F00010	Cuba 3	Parcial	Cuba N°3 genera explosiones en chimeneas																						
11	F00011	Todas	Parcial	No se realiza boillet-out de forma semanal																						
12	F00012	Todas	Parcial	Los enchufes estan llenos de grasa y tiene restos de humedad																						
13	F00013	Todas	Parcial	Confirmar el alcance del preventivo a la bomba de filtrado																						
14	F00014	Todas	Parcial	El operador usa solo los guantes para filtrar																						
15	F00015	Todas	Parcial	El operador no tiene total conocimiento de los sensores de temperatura																						
16	F00016	Todas	Parcial	Solo se lava el carrito filtrador una vez por dia																						
17	F00017	Todas	Parcial	No usan un recipiente no inflamable para vaciar las migajas, usan bolsa de basura y una caja de cartón.																						
18	F00018	Cuba 3 y 4	Parcial	La cuba es abastecida con la manteca completa, no se secciona antes ingresar a la cuba																						
19	F00019	Cuba 6	Parcial	Base de sensor de temperatura cuba N° 6 desoldada																						
20	F00020	Cuba 1, 2 y 3	Parcial	Falta instalar protectores para sensores de temperatura																						
21	F00021	Cuba 2	Parcial	Cuba N°2 Pierde temperatura																						
22	F00022	Todas	Parcial	No se limpia bien la cuba en el filtrado, quedan restos de craking entre los sensores																						
23	F00023	Todas	Parcial	El carrito filtrador derrama manteca en cada proceso																						
24	F00024	Todas	Parcial	El manual indica que se debe hacer recircular la manteca desde la cuba al carrito durante 5 min como minimo, lo cual no se hace																						
25	F00025	Cuba 3, 4 y 2	Parcial	Faltan algunos pernos en las freidoras																						
26	F00026	Todas	Parcial	Filtros de campana extractora desoldados																						
27	F00027	Cuba 2	Parcial	Botón de computadora no funciona																						


  
 EDGARDO ORCOTORIO TURPO
   
 COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

## Anexo 2: Ventas reales de enero a mayo 2019



**NGR**

**BEMBOS**

**DON BELSARIO**  
PASTELERÍA Y LA CULINARIA

**china WOL**

**POPEYES**  
COMIDA RÁPIDA

**DUNKIN' DONUTS**  
CAFE & MORE

**PAPA JOHN'S**  
MEJOR PIZZA

### VENTAS REALES POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO

**CASO:** Ventas mensuales marca EP de Franquicias SAC (POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO)  
Enero- mayo 2019

**FECHA:** 10/06/2019

**REALIZADO:** Jessica Paz Rodríguez

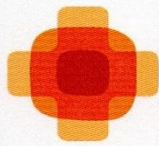
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
413-(5107)Real Plaza Huancayo	528658.77	491240.5	465803.45	437873.84	475367.23

 **NGR**   
-----  
Jessica Paz Rodríguez  
Jefe de Mantenimiento

Av. Camino Real 1801 - A4. Zona Industrial San Pedrito, Santiago de Surco, Lima.



### Anexo 3. Costos de suministro y servicio de mantenimiento unitario



**NGR**



#### Costos de Repuestos y Mano de obra FREIDORAS POPEYES 2019

**CASO:** Costos de repuestos y Mano de obra Freidoras 2019

**FECHA:** 10/06/2019

**REALIZADO:** Jessica Paz Rodríguez

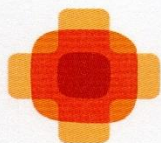
Tipo Equipo (Varios elementos)	
Suma de PRECIO TOTAL (USD)	Unidad
Descripción Homologada	
SENSOR DE TEMPERATURA PN/8262423	311.01
MANGUERA DE FILTRADO PN/8101434	480.16
PILOTO + SENSOR DE FLAMA PN/1081651SP	357.64
COMPUTADORA PN/8263303	1,157.55
EMPAQUE DE DRENAJE PN/8160729	88.70
MOTOR DE BOMBA	994.41
BOMBA DE CARRITO FILTRADO PN/8263192	813.15
MODULO DE IGNICION PN/8262117	667.42
VALVULA DE GAS NATURAL PN/8073552	242.71
VALVULA DE GAS PROPANO PN/8073628	471.28
SENSOR DE FLAMA PN/108152SP	332.21
TARJETA ELECTRONICA	313.25
CABLE DE IGNICION PN/1063553SP	141.24
ORING DE CARRITO PN/8160597	29.80
MAYA DE CARRITO DE FILTRADO	160.59
SWITCH DE DRENAJE PN/8263197	143.31
BOCINA SONORA PN/8103141.	31.45
TRANSFORMADOR DUAL PN/8075129	74.41
MARCO DE COMPUTADORA PN/8238442	55.97
CONECTOR RAPIDO DE CARRITO DE FILTRADO	25.30
TOBERA 1.40 #54	21.49
CABLE DE ALIMENTACION	15.00
CONECTOR 9 PINES MACHO	7.62
TERMINALES MACHOS	7.20
TORNILLOS 5/16	3.20
<b>Total general</b>	<b>\$ 6,946.07</b>

Tipo de Equipo FREIDORA	
Suma de Precio TOTAL (USD)	Unidad
Descripción Homologada	
SERVICIO TECNICO A FREIDORA FRYMASTER	\$ 90
SERVICIO PREVENTIVO A FREIDORA FRYMASTER	\$ 540
COSTO DE DESPLAZAMIENTO	\$ 90
<b>Total general</b>	<b>720</b>

  
 Jessica Paz Rodríguez  
 Jefe de Mantenimiento

Av. Camino Real 1801 - A4. Zona Industrial San Pedrito, Santiago de Surco, Lima.

## Anexo 4: Costos de materiales y suministro enero a mayo 2019



**NGR**



### Costos Mensuales de Suministros POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO

**CASO:** Costos mensuales Suministros marca EP de Franquicias SAC (POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO) Enero- mayo 2019

**FECHA:** 10/06/2019

**REALIZADO:** Jessica Paz Rodríguez

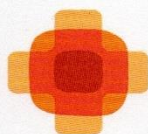
Equipo	FREIDORAS
Año Eje	2019
Gasto /Activo	Gasto
Local	PP - RP Huancayo

Suma de Nuevo Monto S/.	Meses					Total general
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	
PILOTO Y SENSOR DE FLAMA			1,732.03	3,464.06	1,732.03	6,928.11
SENSORES DE TEMPERATURA		1,404.09	1,404.09	1,404.09	1,404.09	5,616.36
MOTOR DE BOMBA DEL CARRITO	3,800.83					3,800.83
BOMBA DE CARRITO FILTRADO PN/8263192	3,108.02					3,108.02
TUBERÍAS Y EMPAQUE DE DRENAJE		588.46			294.23	882.69
VALVULA DE GAS						-
MÓDULO DE IGNICIÓN			342.49		342.49	684.97
BOCINA SONORA	120.21					120.21
<b>Total general</b>	<b>7,029.05</b>	<b>1,992.55</b>	<b>3,478.60</b>	<b>4,868.15</b>	<b>3,772.83</b>	<b>21,141.19</b>

  
 -----  
 Jessica Paz Rodríguez  
 Jefe de Mantenimiento

Av. Camino Real 1801 - A4. Zona Industrial San Pedrito, Santiago de Surco, Lima.

## Anexo 5: Costos de contrato a tercero de enero a mayo 2019



**NGR**



### Costos Mensuales de Mano de Obra POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO

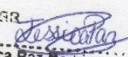
**CASO:** Costos mensuales de Mano de Obra marca EP de Franquicias SAC (POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO) Enero- mayo 2019

**FECHA:** 10/06/2019

**REALIZADO:** Jessica Paz Rodríguez

Equipo	FREIDORAS
Año Eje	2019
Gasto /Activo	Gasto
Local	PP - RP Huancayo

DESCRIPCION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total general
SERVICIO TECNICO A FREIDORA FRYMASTER	904.50	301.50	904.50	904.50	1,206.00	4,221.00
SERVICIO PREVENTIVO A FREIDORA FRYMASTER		1,306.50			1,306.50	
GASTO DE DESPLAZAMIENTO	431.22	215.61	431.22	431.22	431.22	1,940.49
<b>Total general</b>	<b>1,335.72</b>	<b>1,823.61</b>	<b>1,335.72</b>	<b>1,335.72</b>	<b>2,943.72</b>	<b>8,774.49</b>

  
 Jessica Paz Rodríguez  
 Jefe de Mantenimiento

Av. Camino Real 1801 - A4. Zona Industrial San Pedrito, Santiago de Surco, Lima.

Anexo 6: Cotización mantenimiento correctico terceros



Señores:		CO_NGR_287_09042019		
<b>EP DE FRANQUICIAS SAC</b>		SERVICIOS Y SUMINISTROS		
		FECHA: 9 de abril de 2019		
Item		Cant.	Valor Unit.	Sub-Total
01	LOCAL PP HUANCAYO SERVICIO TECNICO A FREIDORA FRYMASTER MOD. FPHD565GPC SERIE: 1208ZE0001	1	US\$ \$90.00	US\$ \$90.00
02	SENSOR DE FLAMA PN/1081651SP	1	\$357.64	\$357.64
03	SERVICIO TECNICO A FREIDORA FRYMASTER MOD. FPHD565GPC SERIE: 1208ZE0002	1	\$90.00	\$90.00
04	SENSOR DE TEMPERATURA PN/8262423	1	\$331.01	\$331.01
05	SERVICIO TECNICO A FREIDORA FRYMASTER MOD. FPHD565GPC SERIE: 1208ZE0003	1	\$90.00	\$90.00
06	SENSOR DE FLAMA PN/1081651SP	1	\$357.64	\$357.64
07	GASTO DE DESPLAZAMIENTO	1	\$90.00	\$90.00
				<b>\$1,406.29</b>
<b>Condiciones Generales:</b> Precios sin IGV				
<b>Customer Service:</b> Jaqueline Aguilar				
<b>FORMA DE PAGO:</b> Credito 60 dias				
<b>Tiempo de Entrega:</b> Inmediata				

Av. Rafael Escardó N° 310, Urb. Maranga, San Miguel, Lima  
Telf. (511) 578-4887 Fax (511) 578-4883  
www.talleres-reunidos.com

Anexo 7: Guía de Mantenimiento terceros



EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS PARA RESTAURANTES Y HOTELES  
 Av. Escardo 318, Urb. Maranga, San Miguel - Lima - Lima  
 Telefax: (511) 578-4883 / 578-4887 / 748-7077  
 www.talleres-reunidos.com

R.U.C. 20102142030  
**GUIA DE REMISION - REMITENTE**  
**001- Nº 021602**

DESTINATARIO: Fecha de Inicio de Traslado: 05/04/2019  
 Razón Social: E.P. DE FRANQUICIA SAC  
 R.U.C./D.N.I.: 20545699126  
 Domicilio de Partida: AV ESCARDO 310 SAN MIGUEL - LIMA  
 Domicilio de Llegada: REAL PLAZA PISO 3 HUANCAYO  
 Comp. de Pago Nº Costo Mínimo:

**MOTIVO DEL TRASLADO**

- Venta	<input type="checkbox"/>	- Traslado de Bienes para Transformación	<input type="checkbox"/>
- Venta Sujeta a Confirmación del Comprador	<input type="checkbox"/>	- Recibo de Bienes transformados	<input type="checkbox"/>
- Compra	<input type="checkbox"/>	- Traslado por Error Inicial de Comp. de Pago	<input type="checkbox"/>
- Consignación	<input type="checkbox"/>	- Traslado Zona Primaria	<input type="checkbox"/>
- Devolución	<input type="checkbox"/>	- Importación	<input type="checkbox"/>
- Traslado entre Establecimiento de una misma Empresa	<input type="checkbox"/>	- Exportación	<input type="checkbox"/>
- Otros:	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>


CANT.	UNID.	DESCRIPCION
02		SENSOR DE FLAMA
02		SENSOR DE TEMPERATURA

"Leguía" De Leguía Transporte Costero S.R.L. (002000000) Telfs: 424-8129 / 8-9800-3743 Av. 13262628023 - FA 08-01-2018 Serie: 001 Del 21261 al 22330	UNIDAD DE TRANSPORTE Y CONDUCTOR MARCA: _____ PLACA N°: _____ N° DE CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN: _____ LIC. COND.: _____	REAL PLAZA S.R.L. REAL PLAZA PISO 3 HUANCAYO 3000301 Vary Ganche ADMINISTRADOR
	p. Talleres Reunidos E.I.R.L. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: _____ R.U.C.: _____	

**DESTINATARIO**

**Anexo 8: Reporte de Mantenimiento de tercero**



**Talleres Reunidos E.I.R.L.**  
"La ciencia y la técnica a su servicio"

EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS PARA RESTAURANTES Y HOTELES

Dist. Act. N°	Control N°
Tipo Equipo: <b>FAEIDORA</b>	Fecha de Llamada:
Marca: <b>FRYMASTER</b>	Hora de Llamada:
Modelo: <b>FPHD 665 GPC</b>	Quien Llama:
N° Serie: <b>12082E0005</b>	Teléfono:
Fecha Instalación:	H. Entrada: <b>11:30 PM</b> H. Salida: <b>11:00 AM</b>
Enfriado por Aire <input type="checkbox"/> Agua <input type="checkbox"/>	Tarifa: Normal <input type="checkbox"/> Período <input type="checkbox"/>
Tierra Física <input type="checkbox"/> Voltaje: <b>220V</b>	Técnico: <b>FIDEL RODRIGUEZ</b> Vehículo:
Forma de Pago: Cargo <input type="checkbox"/> Cheque <input type="checkbox"/> Efectivo <input type="checkbox"/>	Tipo de Llamada:
Entrega o Instalación: <input type="checkbox"/> SMP <input checked="" type="checkbox"/> EMERG. <input type="checkbox"/> Falta repuesto <input type="checkbox"/> Vuelta <input type="checkbox"/>	Trabajo Completado: <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

**ORDEN DE SERVICIO N° 093860**

Fecha: **14-03-19** N° de tienda:

Cliente: **POPEYES**

Dirección: **PLAZA REAL**

Ciudad: **HUANCAYO** Localidad: País:

MOTIVO DE SERVICIO: **SALE FLAMA**

CANT.	Nº PARTE	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUB-TOTAL
		<b>SENSOR DE FLAMA</b>		
		<b>CABLE DE IGNICION</b>		

Servicio efectuado: **SE REALIZA CHEQUEO DE COMPONENTES DETECTANDO EL SENSOR DE FLAMA ESTA MALOCADO SE PROCEDE AL REEMPLAZO DE LA PIEZA, ADICIONAL SE CAMBIA CABLE DE IGNICION, SE AJUSTA SENSOR A NIVEL Y CALIBRA FLAMA**

Códigos de reparación		TOTAL
<b>EQUIPO FUNCIONA NORMALMENTE</b>		
<b>CUIDA #5</b>		

Ajustes	Viscosidad A/H/D	Presión Baja	Presión Alta	Temp. Standby	Temp. Cilindro	Temp. Tolva	Voltaje a máquina	Cargo por recuperación de gas refrigerante
Izquierda								
Derecha								

Tipo de Refrigerante: Cantidad recuperada: Fuera de horario  Total mano de obra

Desplazamiento: Varios: Sub Total: Impuestos: Total General

Nombre Técnico: **FIDEL RODRIGUEZ** Firma Cliente: *[Firma]* Carga: **Asistente de tienda**

Av. Escardo 310 Urb. Maranga, San Miguel, Lima - Perú • Telefax: (511) 578-4883 / 578-4887

FECHA DE IMP. 14/01/2019 del 92001 al 94000


## Anexo 9: Disponibilidad Marzo 2019

Responsable	Jose Rodriguez				
Dimension	Disponibilidad				
Indicador	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo disponible	Tiempo programado	Indice de disponibilidad
Marzo	viernes 1 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 2 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 3 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 4 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 5 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 6 de Marzo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	jueves 7 de Marzo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	viernes 8 de Marzo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	sábado 9 de Marzo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	domingo 10 de Marzo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	lunes 11 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 12 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 13 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 14 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 15 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 16 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 17 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 18 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 19 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 20 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 21 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 22 de Marzo de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	sábado 23 de Marzo de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	domingo 24 de Marzo de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	lunes 25 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 26 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 27 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 28 de Marzo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 29 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 30 de Marzo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>94%</b>



REGIARDO DIRECTORIO TURPO  
COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

## Anexo 10: Disponibilidad Abril 2019

<b>Responsable</b>	Jose Rodriguez				
<b>Dimension</b>	Disponibilidad				
<b>Indicador</b>	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
					
<b>Mes</b>	<b>Dias</b>	<b>Equipos a medir</b>	<b>Tiempo disponible</b>	<b>Tiempo programado</b>	<b>Indice de disponibilidad</b>
Abril	lunes 1 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 2 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 3 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 4 de Abril de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	viernes 5 de Abril de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	sábado 6 de Abril de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	domingo 7 de Abril de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	lunes 8 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 9 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 10 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 11 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 12 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 13 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 14 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 15 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 16 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 17 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 18 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 19 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 20 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 21 de Abril de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 22 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 23 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 24 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 25 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 26 de Abril de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	sábado 27 de Abril de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	domingo 28 de Abril de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	lunes 29 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 30 de Abril de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>94%</b>

  
 DORCOTORIO TURPO
   
 UNIDAD DE MANTENIMIENTO




## Anexo 11: Disponibilidad Mayo 2019

Responsable	Jose Rodriguez				
Dimension	Disponibilidad				
Indicador	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo disponible	Tiempo programado	Indice de disponibilidad
Mayo	miércoles 1 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 2 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 3 de Mayo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	sábado 4 de Mayo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	domingo 5 de Mayo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	lunes 6 de Mayo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	martes 7 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 8 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 9 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 10 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 11 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 12 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 13 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 14 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 15 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 16 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 17 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 18 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 19 de Mayo de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	lunes 20 de Mayo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	martes 21 de Mayo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	miércoles 22 de Mayo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	jueves 23 de Mayo de 2019	5 Freidoras	56	70	80%
	viernes 24 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 25 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 26 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 27 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 28 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 29 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 30 de Mayo de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 31 de Mayo de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>92%</b>



  
 EDGARD SACOTORIO TURPO
   
 COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

## Anexo 12: Fiabilidad Marzo 2019

Responsable	Jose Rodriguez							
Dimension	Fiabilidad							
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ $MTTR = \frac{TR}{NR}$		MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallos MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallos					
	Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallos	MTBF (hrs)	MTTR (hrs)
Marzo	viernes 1 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-	
	sábado 2 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-	
	domingo 3 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-	
	lunes 4 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	martes 5 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	miércoles 6 de Marzo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7	
	jueves 7 de Marzo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7	
	viernes 8 de Marzo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14	
	sábado 9 de Marzo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14	
	domingo 10 de Marzo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14	
	lunes 11 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	martes 12 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	miércoles 13 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	jueves 14 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	viernes 15 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-	
	sábado 16 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-	
	domingo 17 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-	
	lunes 18 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	martes 19 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	miércoles 20 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	jueves 21 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	viernes 22 de Marzo de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14	
	sábado 23 de Marzo de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14	
	domingo 24 de Marzo de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14	
	lunes 25 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	martes 26 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	miércoles 27 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	jueves 28 de Marzo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-	
	viernes 29 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-	
	sábado 30 de Marzo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-	
<b>Promedio mensual</b>							<b>42.4</b>	<b>12.3</b>



  
 EDGARD OJEDA TORO TURPO
   
 COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

### Anexo 13: Fiabilidad Abril 2019

Responsable							
Jose Rodriguez							
Dimension	Fiabilidad						
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ $MTTR = \frac{TR}{NR}$	MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas					
							
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallas	MTBF (hrs)	MTTR (hrs)
Abril	lunes 1 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 2 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 3 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 4 de Abril de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	viernes 5 de Abril de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	sábado 6 de Abril de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	domingo 7 de Abril de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	lunes 8 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 9 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 10 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 11 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 12 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 13 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 14 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 15 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 16 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 17 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 18 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 19 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 20 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 21 de Abril de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 22 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 23 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 24 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 25 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	1	-	0
	viernes 26 de Abril de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	sábado 27 de Abril de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	domingo 28 de Abril de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	lunes 29 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 30 de Abril de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
<b>Promedio mensual</b>						<b>44.6</b>	<b>11.4</b>

  
 EDGARD ORTIZ TORO TURPO  
 COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

## Anexo 14: Fiabilidad Mayo 2019

Responsable	Jose Rodriguez						
Dimension	Fiabilidad						
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ $MTTR = \frac{TR}{NR}$						
	MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas						
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallas	MTBF (hrs)	MTTR (hrs)
Mayo	miércoles 1 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 2 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 3 de Mayo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	sábado 4 de Mayo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	domingo 5 de Mayo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	lunes 6 de Mayo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	martes 7 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 8 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 9 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 10 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 11 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 12 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 13 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 14 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 15 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 16 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 17 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 18 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 19 de Mayo de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	lunes 20 de Mayo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	martes 21 de Mayo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	miércoles 22 de Mayo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	jueves 23 de Mayo de 2019	5 Freidoras	54	14	2	27	7
	viernes 24 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 25 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 26 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 27 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 28 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 29 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 30 de Mayo de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 31 de Mayo de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
<b>Promedio mensual</b>						<b>27</b>	<b>10,11</b>

  
 EDGARDO ROTORIO TURPO  
 COORDINADOR DE MANTENIMIENTO




### Condiciones de Uso

**3. UBICACIÓN**  
Debe mantenerse como mínimo una distancia de 15 cm a ambos lados y por detrás

**¿Cómo puedo ayudar?**  
Asegúrate que las freidoras no estén pegadas a las paredes (a los costado y detrás)

FALTA FOTO



7

### Componentes principales

**1. SENSOR DE TEMPERATURA**  
Sensor de temperatura USD331      Sensor de límite alto: previene que la freidora se sobre caliente USD168

**¿Cómo evitarlo?**  
Sé cuidadoso durante el filtrado

**¿Cómo lo detecto?**  
Revisa diario el estado de los sensores

**¿Qué hacer si lo detecto?**  
Colocar un ticket a Mantenimiento




8

### Componentes principales

**2. COMPUTADORA** USD1,157

**¿Cómo evitarlo?**  
- Asegúrate que la tarjeta tenga los pernos completos  
- Limpia todos los días las superficies  
- Sé cuidadoso cuando manipules la manteca para que no gotee a la computadora.

**¿Qué hacer si lo detecto?**  
Colocar un ticket a Mantenimiento




9

### Componentes principales

**3. MOTOR Y BOMBA DEL CARRITO DE FILTRADO** USD1,800

Hacen posible la circulación del aceite

**¿Cómo cuidarlo?**

- Realiza el proceso de filtrado 4 veces al día en los horarios establecidos
- Mientras filtras, limpia el carrito de filtrado cada 2 cubas
- Al finalizar el filtrado lava completamente el carrito de filtrado

**¿Cómo cuidarlo?**  
c. Verifica que el "O" ring este completo




10

### Equipo de filtrado



- Mandil negro
- Gautes de Neoprene
- Lentes de seguridad
- Manguera de filtrado




11

### Producto (Manteca)

- Manteca Vegetal
- Distribuidor palmero
- 14 KG por caja
- Tiempo de vida 1 año
- Mantenerse en un lugar fresco

12

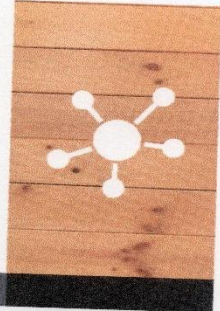
## Producto (Químico)



- Mineral (Sal de Silicio)
- 20 Onz por envase
- Aplica solo para limpieza de freidoras
- Tiempo de vida 3 años
- Mantenerse en un lugar fresco



## Filtrado de manteca



Es el procedimiento que se realiza durante la operación diaria, para garantizar mantener la vida útil y calidad de la manteca.

En él interviene varias acciones que ayudan con este objetivo:

1. Pescado o retiro de residuos sólidos en la freidora.
2. Planificación en horas del filtrado diario.
3. Boiled out.
4. Uso correcto de químicos.
5. Carrito filtrador limpio.



### FILTRADO DE MANTECA

1. Únicase máscara de protección, delantal negro y guantes de Neopreno.
2. Apagar la freidora. Quitar los residuos, con la ayuda del aspirador.
3. Primero filtrar las freidoras de pollo tradicional, luego picante.
4. Al momento de limpiar la línea, tener cuidado de NO tocar los sensores de temp.
5. Raspa las paredes interiores con la esponja especial y el químico soluble.
6. Acerca la válvula de desague para bajar la manteca del freidor al carrito.
7. Conecta la manguera al freidor.
8. Sosténenlo la manguera manualmente, limpia el freidor con la misma.

### Claves del éxito:

- Frecuencia: 4 veces al día (10am – 3pm – 6pm – 10pm).
- Siempre usar 8 onz de polvo para filtrar (Magnesol).
- Implementos de seguridad: Lentes / Mandil / Guantes de Neopreno.
- Correcto armado del carrito de filtrado.
- El proceso de pescado se debe hacer después de cada bajada.



### LLENADO Y RELLENADO DE MANTECA

1. PRIMERO PUEDE AL LLENADO: Realizar el filtrado cortando el aceite a su altura. Asegurar que el balanceo este correcto en su instalación, agregar un litro de agua.
2. TRANSFERIR LA MANTECA RESISTE A LA SODA CÁUSTICA: Si sale espuma de manteca o en los freidores, se debe aspirar usando la cañería para transferir la manteca.
3. CUANDO EL NIVEL VA BAJANDO: Con la ayuda de la mano auxiliar, el aceite de manteca debe ser bombeado en el carrito para ser filtrado. Añadir agua al proceso hasta que la manteca llegue al nivel.
4. AL CERRAR LAS CUBIERTAS REALIZAR EL PROCESO: Cerrar la tapa de la línea de desague y conectar la manguera al freidor.
5. DESPUES DE REALIZAR 4 VECES EL PROCESO: Cuando la manguera este en un nivel apropiado, podrá usarse.
6. COLOCAR PREVIAMENTE LAS CANTINAS PARA ESTAR: Bajar la manguera dentro de la freidora y conectar por la manguera para el momento de llenado. Continuar este proceso hasta que la manteca este a nivel apropiado.

## Boiled Out (Limpieza de freidoras)




19

Es la técnica que utilizamos para darle mantenimiento preventivo a las tinas de las freidoras, y mantener su limpieza óptima.

Consiste en agregar agua dentro de la tina y dejar hervir (200°F), para facilitar la limpieza de los residuos de carbón u otros componentes dentro de la freidora.



Se debe de realizar una vez por semana a una tina con el método caliente, y cada cambio o desecho de manteca con el método frío.



20

### Claves del éxito:

- Boiled out = Hervir
- Implementos de seguridad: Lentes / Mandil / Guantes de Neopreno.
- Uso de carrito especial de desague.
- Temperatura mínima 200 °F
- Método caliente y frío
- Cubrir 10 CM sobre los quemadores

21

## Armado y limpieza de carrito filtrador



22

### LIMPIEZA DEL CARRITO FILTRADOR



- Tener un bacho cerca para bajar los residuos.
- Retirar los residuos al bacho de basura de toda la bandeja recolectora.
- Retirar el cuadro de la rejilla y una vez retirado, quitar los residuos junto con el papel filtro.
- Para facilitar la limpieza de la superficie del carrito, sacar la rejilla.
- Retirar los restos de grasa que quedan en el carrito, junto con una esponja ayuda en esta limpieza.
- Agregar agua caliente y desengrasante.
- Posteriormente enjuagar con agua caliente.
- Verter agua sucia dentro del recipiente, repetir cinco veces el agua sucia durante de la limpieza.
- Procedemos a sacar toda la superficie.
- Al finalizar, colocamos el carrito en el fregadero de forma que quede encajado.


23

### ARMADO DE CARRITO




- Colocar la rejilla, asegurando de que la superficie y todo el interior del carrito se encuentren secos.
- Verificando que la rejilla este colocada debajo. Revisar el papel filtro, debe estar sin roturas ni huecos.
- Verter 8 onzas de polvo magnético sobre el papel filtro.
- Colocar que el cuadro o pasador se encuentren en su posición.
- Asegurar que el carrito este instalado al freidor.

24



Vamos a la practica !!!



25

## Gracias!






26





## Anexo 17: Análisis de fallas

 		ANALISIS DE FALLAS			NGR-MANTEN-001 Versión 01	
Marca/Local:		Fecha:		Hora:		
Colaborador:						
Llenar formato según corresponda						
Descripción de la falla	¿Suministro dañado?		N° Cuba	Causa de la falla	Porque's	
	SI	NO				
					Porque 1:	
					Porque 2:	
					Porque 3:	
					Porque 4:	
					Porque 1:	
					Porque 2:	
					Porque 3:	
					Porque 4:	
					Porque 1:	
					Porque 2:	
					Porque 3:	
					Porque 4:	
					Porque 1:	
					Porque 2:	
					Porque 3:	
					Porque 4:	


  

INCIDENCIAS	
Hora	Descripción









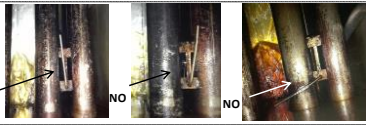


  

<b>V°B° Coordinador de Mantenimiento</b> Firma, Nombre, DNI, Sello, Fecha	<b>V°B° Jefe de Mantenimiento</b> Firma, Nombre, DNI, Sello, Fecha

# Anexo 18: Check List nivel técnico

		CHECK LIST - FREIDORAS																					
Fecha :				F. Ejecucion :				N° Visita:															
Marca/Local:				Tecnico:				Turno:															
FREIDORAS																							
<b>1.- Tipo de Mantenimiento realizado:</b>																							
M.Preventivo <input type="checkbox"/>				Emergencia <input type="checkbox"/>				M. Correctivo <input type="checkbox"/>				Inspeccion <input type="checkbox"/>											
<b>2.- Datos del equipo:</b>																							
Marca :																							
Equipo:																							
Tipo de gas:																							
Capacidad:																							
ubicación:																							
Modelo:																							
Serie:																							
Marcar los casilleros de la derecha												Freidora 1		Freidora 2		Freidora 3		Freidora 4		Freidora 5		Freidora 6	
												SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>1. Sistema eléctrico en freidora</b>																							
<b>Panel Frontal Superior</b>																							
¿Los pernos de la computadora se encuentran completos?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Todos los botones de las recetas se encuentran disponibles?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿La temperatura de la computadora se encuentra entre los 35-40 °C?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Los componentes electrónicos se encuentran sujetos con pernos?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<b>Gabinete frontal</b>																							
¿El cable de ignición se encuentra en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Los cables de alimentación de la válvula de gas se encuentran en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Los espaguetis eléctricos se encuentran en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿El cable de válvula de drenaje se encuentra en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿El sensor de temperatura se encuentra debidamente instalado y en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿El sensor High Limit se encuentra debidamente instalado y en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<b>Gabinete posterior</b>																							
¿El transformador dual se encuentra en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿El conector de gabinete se encuentra en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Los cables se encuentran en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<b>2. Sistema mecánico/gas en freidora</b>																							
<b>Gabinete frontal</b>																							
¿Los quemadores se encuentran debidamente ajustados?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Las llamas en los quemadores son azules?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿El ignitor enciende al piloto en 5-8 segundos?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿El equipo se encuentra debidamente nivelado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Las garruchas se encuentran perpendiculares con respecto al piso?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿El iman de la puerta se encuentra en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Las visagras de la puerta se encuentran en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Los empalmes de la tubería de drenaje se encuentran en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Las toberas se encuentran limpias?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Los reguladores de aire se encuentran completos y debidamente ajustados?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Los tubos de las tinas se encuentran libre de ollín?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<b>3. Sistema de filtración</b>																							
<b>Sistema eléctrico y mecánico</b>																							
¿Las resistencias se encuentran en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿Los oring's del carrito filtrador se encuentran en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿El carrito filtrador se encuentra con las garruchas en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
¿El carrito de filtrado ingresa a la freidora sin ningún problema?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<b>4. Toma de parámetros</b>																							
Presion de Manifold																							
Voltaje de alimentación de equipo																							
<b>5. Diseño</b>																							
¿Cuál es la presión de ingreso de gas en la tienda?																							
¿Cuál es el diámetro de la tubería y manifold?																							
¿Incidir los Cfm en 8 puntos de la campana de extracción?																							
¿Cuántos Cfm tiene el sistema de inyección en cocina?																							
¿Cuál es la temperatura de tienda?																							
<b>5.- Epp's</b>																							
¿Cuentan con guantes y se encuentra en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
¿Cuentan con mandil y se encuentra en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
¿Cuentan con careta y se encuentra en buen estado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
<b>3.- Comentarios puntuales por Item's</b>																							
<b>3.- Comentarios adicionales - Item's no contemplados</b>																							
Tecnico responsable								V'B* Supervisor/ Coordinador de Mantenimiento NGR															
Firma, Nombre, DNI, Sello, Hora								Firma, Nombre, DNI, Sello, Hora															

## Anexo 19: Check List nivel operario

 		<b>REPORTE DIARIO</b> <b>FREIDORAS</b>	<b>NGR-MANTEN-002</b> <b>Versión 01</b>				
<b>Marca/Local:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Hora:</b>				
<b>Colaborador:</b>					<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<b>Observaciones</b>
Marque Sí o No según corresponda.							
<b>1. Las temperaturas de las tarjetas deben ser menores a 341 °F. ¿A qué temperatura está?</b>  Riesgo: Introducción de manteca en el interior de la freidora		Freidora 1					
		Freidora 2					
		Freidora 3					
		Freidora 4					
		Freidora 5					
		Freidora 6					
<b>2. Las tarjetas esten ajustadas y con los pernos completos</b>  Riesgo: Introducción de manteca en el interior de la freidora		Freidora 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>3. El ducto de desfogue de aire caliente se encuentran libre de objetos</b>  Riesgo: Obstrucción en la salida del aire caliente. Amago de incendio en caso de artículos inflamables.		Freidora 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>4. ¿Los empaques de drenaje se encuentran sin fisuras?</b>  Riesgo: Derrames de manteca en las piezas internas durante la filtración.		Freidora 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>5. ¿Los reguladores de aire están completos?</b>  Riesgo: Mala combustión. Es causa de que las freidoras no recuperen rápidamente la temperatura.	 <p>Regulador faltante</p>	Freidora 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>6. ¿Las ruedas se encuentran en buen estado?</b>  Riesgo: Ocasiona que las freidoras se desnivel; lo cual puede causar derrames de manteca.	NO 	Freidora 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>7. ¿Los dos (02) sensores se encuentran en buen estado (no doblados)?</b>  Riesgo: Pérdida de sensibilidad o rotura de los sensores. Es causal de temperaturas elevadas en las freidoras.	 <p>OK NO NO</p>	Freidora 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Freidora 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>8. ¿Las mangueras se encuentran en buen estado?</b>  Riesgo: Derrame de manteca. Riesgo de quemadura para el operario.		Carrito filtrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>9. ¿Los dos (02) "O" rings de carrito filtrado se encuentran en buen estado ?</b>  Riesgo: Mala hermetización entre carrito filtrador y freidoras. Pérdida de presión en las mangueras. Ocasiona daños a a bomba.	 <p>OK NO</p>	Carrito filtrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

**En caso de responder NO, colocar un ticket en la mesa de ayuda de mantenimiento.**

INCIDENCIAS	
Hora	Descripción

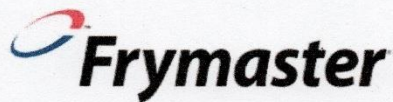
<b>V°B° Mantenimiento</b> Firma, Nombre, DNI, Sello, Fecha	<b>V°B° Gerente de Tienda</b> Firma, Nombre, DNI, Sello, Fecha
---	---

**Anexo 20: Carátula Manual Freidora**



**Freidoras de gas de la serie Decathlon  
(Modelos D y HD)  
Manual de instalación y operación**

**Modelos D, SCFD, CFD, YHBT#14 y HBT#50  
Modelos HD y SCFHD  
MODELOS FRYMASTER FPD65 y FPHD65**



No CE y



Frymaster, integrante de la Asociación de servicio de equipos alimentarios comerciales (Commercial Food Equipment Service Association), recomienda utilizar Técnicos Certificados por la CFESA.

**Línea directa de servicio las 24 horas: 1-800-551-8633**


**Febrero de 2013**

**IMPRESO EN  
LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA**

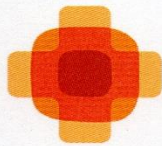


Spanish

## Anexo 21: Formato de control de mantenimiento efectuado

		CONTROL DE MANTENIMIENTO EFECTUADO					
Familia de equipo:		Equipo:		Año:		Mes:	
Diario	Tipo de mantenimiento	Mantenimiento		Descripcion del mantenimiento	Observaciones	Nombre Responsable	Firma Responsable
		Efectuado	No efectuado				
Día 1							
Día 2							
Día 3							
Día 4							
Día 5							
Día 6							
Día 7							
Día 8							
Día 9							
Día 10							
Día 11							
Día 12							
Día 13							
Día 14							
Día 15							
Día 16							
Día 17							
Día 18							
Día 19							
Día 20							
Día 21							
Día 22							
Día 23							
Día 24							
Día 25							
Día 26							
Día 27							
Día 28							
Día 29							
Día 30							
Día 31							

## Anexo 22: Ventas reales junio-setiembre 2019



# NGR

### VENTAS REALES POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO

**CASO:** Ventas mensuales marca EP de Franquicias SAC (POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO)  
Junio - Octubre 2019

**FECHA:** 04/11/2019

**REALIZADO:** Jessica Paz Rodríguez

	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE
413-(5107)Real Plaza Huancayo	483017.69	530807.66	520832.36	503921.73	8875046.46

-----  
Jessica Paz Rodríguez  
Jefe de Mantenimiento

Av. Camino Real 1801 - A4. Zona Industrial San Pedrito, Santiago de Surco, Lima.

## Anexo 23: Costos de mano de obra julio-setiembre 2019



**NGR**



### Costos Mensuales de Mano de Obra POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO

**CASO:** Costos mensuales de Mano de Obra marca EP de Franquicias SAC (POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO) julio-setiembre 2019

**FECHA:** 04/11/2019

**REALIZADO:** Jessica Paz Rodríguez

Equipo	FREIDORAS
Año Eje	2019
Gasto /Activo	Costos
Local	PP - RP Huancayo

DESCRIPCION	Julio	Agosto	Setiembre	Total general
MANO DE OBRA	1,500.00	1,500.00	1,500.00	3,904.50
GASTO DE DESPLAZAMIENTO	150.00	150.00	150.00	1,078.04
<b>Total general</b>	<b>1,650.00</b>	<b>1,650.00</b>	<b>1,650.00</b>	<b>4,950.00</b>

  
Jessica Paz Rodríguez  
Jefe de Mantenimiento

Av. Camino Real 1801 - A4. Zona Industrial San Pedrito, Santiago de Surco, Lima.



## Anexo 24: Costos de materiales y suministros junio-setiembre 2019



**NGR**



### Costos Mensuales de Suministros POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO

**CASO:** Costos mensuales Suministros marca EP de Franquicias SAC (POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO) junio-setiembre 2019

**FECHA:** 04/11/2019

**REALIZADO:** Jessica Paz Rodríguez

Equipo	FREIDORAS
Año Eje	2019
Gasto /Activo	costo
Local	PP - RP Huancayo

Suma de Nuevo Monto S/.	Meses				
Agrupador	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	Total general
PILOTO Y SENSOR DE FLAMA					-
SENSORES DE TEMPERATURA	1,404.09				1,404.09
MOTOR DE BOMBA DEL CARRITO					-
BOMBA DE CARRITO FILTRADO PN/8263192					-
TUBERÍAS Y EMPAQUE DE DRENAJE	588.46				588.46
VALVULA DE GAS		597.00			597.00
MÓDULO DE IGNICIÓN					-
BOCINA SONORA				120.21	120.21
<b>Total general</b>	<b>1,992.55</b>	<b>597.00</b>	<b>-</b>	<b>120.21</b>	<b>2,709.76</b>



Jessica Paz Rodríguez  
Jefe de Mantenimiento

Av. Camino Real 1801 - A4. Zona Industrial San Pedrito, Santiago de Surco, Lima.

## Anexo 25: Costos de contratar a terceros junio-setiembre 2019



**NGR**



### Costos Mensuales de Servicios de mantenimiento realizado por terceros POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO

**CASO:** Costos mensuales de Servicios de mantenimiento realizado por terceros marca EP de Franquicias SAC (POPEYES REAL PLAZA HUANCAYO) junio-setiembre 2019

**FECHA:** 04/11/2019

**REALIZADO:** Jessica Paz Rodríguez

Equipo	FREIDORAS
Año Eje	2019
Gasto /Activo	Costos
Local	PP - RP Huancayo

DESCRIPCION	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Total general
SERVICIO TECNICO A FREIDORA FRYMASTER	904.50				904.50
SERVICIO PREVENTIVO A FREIDORA FRYMASTER			1,306.50		1,305.50
GASTO DE DESPLAZAMIENTO	431.22		215.61		646.83
<b>Total general</b>	<b>1,335.72</b>	<b>-</b>	<b>1,522.11</b>	<b>-</b>	<b>2,856.83</b>

  
Jessica Paz Rodríguez  
Jefe de Mantenimiento

Av. Camino Real 1801 - A4. Zona Industrial San Pedrito, Santiago de Surco, Lima.


## Anexo 26: Disponibilidad Julio 2019

Responsable	Jose Rodriguez				
Dimension	Disponibilidad				
Indicador	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo disponible	Tiempo programado	Indice de disponibilidad
Julio	lunes 1 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 2 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 3 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 4 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 5 de Julio de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	sábado 6 de Julio de 2019	6 Freidoras	56	84	67%
	domingo 7 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 8 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 9 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 10 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 11 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 12 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 13 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 14 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 15 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 16 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 17 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 18 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 19 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 20 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 21 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 22 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 23 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 24 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 25 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 26 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 27 de Julio de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 28 de Julio de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	lunes 29 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 30 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 31 de Julio de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
Promedio de disponibilidad total					97%




EDGARDOR COTORIO TURPO  
COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

## Anexo 27: Disponibilidad Agosto 2019

<b>Responsable</b>	Jose Rodriguez				
<b>Dimension</b>	Disponibilidad				
<b>Indicador</b>	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
<b>Mes</b>	<b>Días</b>	<b>Equipos a medir</b>	<b>Tiempo disponible</b>	<b>Tiempo programado</b>	<b>Indice de disponibilidad</b>
Agosto	jueves 1 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 2 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 3 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 4 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 5 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 6 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 7 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 8 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 9 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 10 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 11 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 12 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 13 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 14 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 15 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 16 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 17 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 18 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 19 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 20 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 21 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 22 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 23 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 24 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 25 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 26 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 27 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 28 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 29 de Agosto de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 30 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 31 de Agosto de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>100%</b>


  
 EDGARD ORCOTARIO TURPO  
 COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

## Anexo 28: Disponibilidad Setiembre 2019

<b>Responsable</b>	Jose Rodriguez				
<b>Dimension</b>	Disponibilidad				
<b>Indicador</b>	Indice de disponibilidad=Tiempo disponible del equipo/Tiempo programado del equipo				
<b>Mes</b>	<b>Dias</b>	<b>Equipos a medir</b>	<b>Tiempo disponible</b>	<b>Tiempo programado</b>	<b>Indice de disponibilidad</b>
Setiembre	domingo 1 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 2 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 3 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 4 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 5 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 6 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 7 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 8 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 9 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 10 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 11 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 12 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 13 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 14 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 15 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 16 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 17 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 18 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 19 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 20 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	70	84	83%
	sábado 21 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 22 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 23 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	martes 24 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	miércoles 25 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	jueves 26 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
	viernes 27 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	sábado 28 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	domingo 29 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	84	84	100%
	lunes 30 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	70	70	100%
<b>Promedio de disponibilidad total</b>					<b>99%</b>


  
  
**EDGARDO OROTORIO TURPO**  
 COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

## Anexo 29: Fiabilidad Julio 2019

Responsable	Jose Rodriguez						
Dimension	Fiabilidad						
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ $MTTR = \frac{TR}{NR}$		MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas				
Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallas	MTBF (hrs)	MTTR (hrs)
Julio	lunes 1 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 2 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 3 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 4 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 5 de Julio de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	sábado 6 de Julio de 2019	6 Freidoras	54	28	2	27	14
	domingo 7 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 8 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 9 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 10 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 11 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 12 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 13 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 14 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 15 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 16 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 17 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 18 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 19 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 20 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 21 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	lunes 22 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	martes 23 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 24 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	jueves 25 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	viernes 26 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	sábado 27 de Julio de 2019	6 Freidoras	82	0	0	-	-
	domingo 28 de Julio de 2019	6 Freidoras	68	14	1	68	14
	lunes 29 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	1	68	0
	martes 30 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
	miércoles 31 de Julio de 2019	5 Freidoras	68	0	0	-	-
<b>Promedio de disponibilidad total</b>						<b>47.5</b>	<b>10.5</b>


  
 EDGARD OROTORRO TURPO  
 COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

### Anexo 30: Fiabilidad Agosto 2019

Responsable	Jose Rodriguez						
Dimension	Fiabilidad						
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ $MTRR = \frac{TR}{NR}$		MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallos MTRR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallos				
	Mes	Dias	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallas	MTBF (hrs)
Agosto	jueves 1 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 2 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 3 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 4 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 5 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 6 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 7 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 8 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 9 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 10 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 11 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 12 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 13 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 14 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 15 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 16 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 17 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 18 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 19 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 20 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 21 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 22 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 23 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 24 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 25 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 26 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 27 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 28 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 29 de Agosto de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 30 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 31 de Agosto de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
<b>Promedio de disponibilidad total</b>						<b>0</b>	<b>0</b>


  
 EDGARDO ROTORIO TURPO
   
 COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

### Anexo 31: Fiabilidad Setiembre 2019

Responsable	Jose Rodriguez						
Dimension	Fiabilidad						
Fiabilidad	$MTBF = \frac{TC}{PF}$ $MTTR = \frac{TR}{NR}$		MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallos MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallos				
	Mes	Días	Equipos a medir	Tiempo funcionamiento	Tiempo inactividad	N° de fallos	
Setiembre	domingo 1 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 2 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 3 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 4 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 5 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 6 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 7 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 8 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 9 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 10 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 11 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 12 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 13 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 14 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 15 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 16 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 17 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 18 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 19 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	1	60	0
	viernes 20 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	14	1	72	14
	sábado 21 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 22 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 23 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	martes 24 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	miércoles 25 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	jueves 26 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
	viernes 27 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	sábado 28 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	domingo 29 de Setiembre de 2019	6 Freidoras	72	0	0	-	-
	lunes 30 de Setiembre de 2019	5 Freidoras	60	0	0	-	-
<b>Promedio de disponibilidad total</b>						<b>66</b>	<b>7.00</b>

  
  
 DIRECTORIO TURPO  
 DE MANTENIMIENTO



**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN  
A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2019-II, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de bachiller.



El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **“Implementación del TPM para reducir los costos de mantenimiento en freidoras de la tienda Popeyes RP-Huancayo en la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C., Lima, 2019”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

  
\_\_\_\_\_  
Mugruza Bobadilla Kimberly Eyllen  
D.N.I: 70252865  
\_\_\_\_\_  
Rodriguez Chavez Jose Wilmer  
D.N.I: 47286530

**DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES**

**Variable:** TPM MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Según Santiago García (2009) en su libro colección de mantenimiento menciona TPM es aquella filosofía que se basa en poder deshacer cualquier pérdida en la producción, por encontrarse en la empresa equipos en mal estado, para no tener productos de mala calidad, que no generen tiempos perdidos a través de las paradas programadas. (p. 39)

**Dimensiones de las variables:**

Dimensión 1 Disponibilidad

“La disponibilidad es la fracción de tiempo que el equipo trabaja” (Cuatrecasas, 2010, la p.113).

Dimensión 2 Fiabilidad

“La fiabilidad es que el equipo opere de forma íntegra” (Cuatrecasas, 2010, p. 121).

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

### Variable: COSTOS DE MANTENIMIENTO

Son los gastos generados por las acciones ejecutadas para conservar los equipos o maquinas en buen estado y funcionamiento, o restáuralos a un estado específico de funcionalidad (Riquelme, 2019, "Definición de costo de manteniendo", párr. 4).

#### Dimensiones de las variables:

##### Dimensión 1 Costos directos de mantenimiento

Los costos directos de mantenimiento se detallan como "El valor del conjunto de bienes y servicios que se consumen para hacer una tarea de mantenimiento. Se encuentran conformados por los costos de suministros y los costos de mano de obra que incluyen los costos de operación". (SENA, 1991, p.23)

##### Dimensión 2 Costos de parada de equipo

Según el Manual de Mantenimiento escrito por SENA (1991, p.24), sustenta que se asigna un costo de parada de equipo "Al hallarse una máquina o equipo en estado improductivo se incurrirá en unos costos debido a la tarifa horaria que tenga la máquina".

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Matriz de operacionalización de las variables					
Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Variables Independiente  TPM	Según Santiago García (2009) el TPM es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas. (p.39)	El TPM es una herramienta destinada a mejorar la confiabilidad y fiabilidad de los equipos.	Confiabilidad	<b>Índice de Disponibilidad</b> $id = \frac{T_{de}}{T_{pe}} \times 100$ id = índice de disponibilidad T <sub>de</sub> = Tiempo disponible del equipo T <sub>pe</sub> = Tiempo programado del equipo <b>Tiempo medio entre fallas</b> $MTBF = \frac{TC}{PF}$	Razón
			Fiabilidad	MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas <b>Tiempo medio en renovación</b> $Eficiencia = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo programado}}$ MTTR = Tiempo medio en reparación TR = T <sub>tierr</sub> NR = N <sub>intr</sub> $Eficacia = \frac{\text{Prod. real}}{\text{Prod. programados}}$	Razón

Variable Dependiente Costos de Mantenimiento	Son los gastos causados por las acciones ejecutadas para conservar los equipos o maquinas en buen estado y funcionamiento, o restáuralos a un estado específico de funcionalidad (Riquelme, 2019, "Definición de costo de mantenimiento", párr. 4).	El costo de mantenimiento consta de 2 tipos los costos directos de mantenimiento y los costos de parada de equipo.	Costos directos de mantenimiento	<b>Costos directos de mantenimiento</b> $CDM = CMO + CMS + CCC$ CDM = Costo directos de mantenimiento CMS = Costo de materiales y suministros CMO = Costo de mano de Obra CCC= Costo de contrato de terceros de mantenimiento <b>Índice Costo de parada de equipo</b> $CPE = NT \times MTTR \times CPP$	Razón
			Costo de parada de equipo	$CPE = Costo de parada de equipo$ $NT = Número de veces que el equipo se para por mantenimiento$ $MTTR = Tiempo medio en reparación$ $CPP = Costos de la pérdida de producción por hora$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: **COSTOS DE MANTENIMIENTO**

N°	COSTOS DE MANTENIMIENTO	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
3	<p>Costos directos de manteniendo</p> <p><math>CDM = CMO + CMS + CCC</math></p> <p>CDM = Costo directos de mantenimiento</p> <p>CMS = Costo de materiales y suministros</p> <p>CMO = Costo de mano de Obra</p> <p>CCC= Costo de contrato de terceros de mantenimiento</p>	✓		✓		✓		
4	<p><b>DIMENSIÓN 2 Costos de parada de equipo</b></p> <p>Índice Costo de parada de equipo</p> <p><math>CPE = NT \times MTTR \times CPP</math></p> <p>CPE = Costo de parada de equipo</p> <p>NT = Número de veces que el equipo se para por mantenimiento</p> <p>MTTR = Tiempo medio en reparación</p> <p>CPP = Costos de la pérdida de producción por hora</p>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador: DR/ Mg. VILHA... FORTES... S.S. DNI: 2.56.0.3.25

Especialidad del validador: ANÁLISIS DE LOS DATOS... ANÁLISIS DE DATOS...

..... de ..... del 2019

<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 LA VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Nº	TPM	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>DIMENSIÓN 1 Disponibilidad</b> Índice de Disponibilidad $id = \frac{Tde}{Tpe} \times 100$ id = índice de disponibilidad Tde = Tiempo disponible del equipo Tpe = Tiempo programado del equipo	✓		✓		✓		
2	<b>DIMENSIÓN 2 Fiabilidad</b> Tiempo medio entre fallas $MTBF = \frac{TC}{PF}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas Tiempo medio en reparación $MTTR = \frac{TR}{NR}$ MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas	✓		✓		✓		

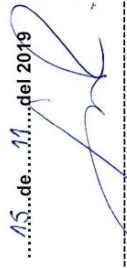
Observaciones (precisar si hay suficiencia): Se hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador: VILLALBA RAMIRO    DNI: 7.216.072.229

Especialidad del validador: INGENIERO EN SISTEMAS

.....15 de 11 del 2019



Firma del Experto Informante.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: **COSTOS DE MANTENIMIENTO**

N°	COSTOS DE MANTENIMIENTO	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
3	<p>Costos directos de mantenimiento</p> <p><math>CDM = CMO + CMS + CCC</math></p> <p>CDM = Costo directos de mantenimiento</p> <p>CMS = Costo de materiales y suministros</p> <p>CMO = Costo de mano de Obra</p> <p>CCC= Costo de contrato de terceros de mantenimiento</p>	✓		✓		✓		
4	<p><b>DIMENSIÓN 2 Costos de parada de equipo</b></p> <p>Índice Costo de parada de equipo</p> <p><math>CPE = NT \times MTTR \times CPP</math></p> <p>CPE = Costo de parada de equipo</p> <p>NT = Número de veces que el equipo se para por mantenimiento</p> <p>MTTR = Tiempo medio en reparación</p> <p>CPP = Costos de la pérdida de producción por hora</p>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: PIRA CAROLINA JOSE ANTONIO DNI: 07520205

Especialidad del validador: INGENIERIA ELECTRICA

<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

15 de 11 del 2019



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

N°	TPM	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>DIMENSIÓN 1 Disponibilidad</b> Índice de Disponibilidad $id = \frac{Tde}{Tpe} \times 100$ id = índice de disponibilidad Tde = Tiempo disponible del equipo Tpe = Tiempo programado del equipo	✓		✓		✓		
2	<b>DIMENSIÓN 2 Fiabilidad</b> Tiempo medio entre fallas $MTBF = \frac{TC}{PF}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas Tiempo medio en reparación $MTRR = \frac{TR}{NR}$ MTRR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable [X]  No aplicable [ ]  
 Apellidos y nombres del juez validador. DNI Mg.: ROMA CARUA JOSE ANTONIO DNI: 09520253

Especialidad del validador: INGENIERIA ELECTRONICA  
15 de 11 del 2019

<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



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Nº	TPM	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>DIMENSIÓN 1 Disponibilidad</b> Índice de Disponibilidad $id = \frac{Tde}{Tpe} \times 100$ id = índice de disponibilidad Tde = Tiempo disponible del equipo Tpe = Tiempo programado del equipo	✓		✓		✓		
2	<b>DIMENSIÓN 2 Fiabilidad</b> Tiempo medio entre fallas $MTBF = \frac{TC}{PF}$ MTBF = Tiempo medio entre fallos TC = Tiempo total de funcionamiento PF = Número de fallas Tiempo medio en reparación $MTTR = \frac{TR}{NR}$ MTTR = Tiempo medio en reparación TR = Tiempo total de inactividad NR = Número de fallas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable [X]     No aplicable [ ]  
 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: M. EDNA QUISPE KENATO    DNI: 06030189

Especialidad del validador: INGENIERO EN SISTEMAS TRÁNSITO  
 .....de 11.....del 2019

  
 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: **COSTOS DE MANTENIMIENTO**

N°	COSTOS DE MANTENIMIENTO		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Costos directos de mantenimiento	Si	No	Si	No	Si	No	
3		Costos directos de mantenimiento CDM = CMO + CMS + CCC CDM = Costo directos de mantenimiento CMS = Costo de materiales y suministros CMO = Costo de mano de Obra CCC= Costo de contrato de terceros de mantenimiento	✓		✓		✓		
4		DIMENSIÓN 2 Costos de parada de equipo Índice Costo de parada de equipo $CPE = NT \times MTTR \times CPP$ CPE = Costo de parada de equipo NT = Número de veces que el equipo se para por mantenimiento MTTR = Tiempo medio en reparación CPP = Costos de la pérdida de producción por hora	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: MEDINA PUSAS KENATO DNI: 0603018

Especialidad del validador: INGENIERO EN SISTEMAS DE TRÁNSITO

.....de.....del 2019

<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