

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**DISEÑO DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE
UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO DE PRODUCTOS LÁCTEOS - AREQUIPA 2021**

Tesis presentada por el bachiller:

Vizcarra Llerena, Gonzalo Paúl

**Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial**

Asesor:

Ing. Valdivia Llerena, César Alonso

Renato

Arequipa-Perú

2022

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA INDUSTRIAL
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 14 de Enero del 2022

Dictamen: 003908-C-EPII-2022

Visto el borrador del expediente 003908, presentado por:

2008203531 - VIZCARRA LLERENA GONZALO PAUL

Titulado:

**DISEÑO DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA
EMPRESA DE CONSUMO MASIVO DE PRODUCTOS LÁCTEOS - AREQUIPA 2021**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1341 - TICSE VILLANUEVA EDWING JESUS
DICTAMINADOR**



**1780 - VALENCIA BECERRA ROLARDI MARIO
DICTAMINADOR**



**2761 - PILCO CHAMBILLA FREDDY WILBER
DICTAMINADOR**



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres por todo su amor
y apoyo constante en mi educación. A mi esposa
Rosa por todo su apoyo, cariño y motivación.



AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido conseguir este logro. A mi esposa por el apoyo incondicional que siempre me demostró. A mi jefatura por que contribuyó al desarrollo de la presente tesis y a mi asesor César Valdivia Llerena por su apoyo y respaldo necesario para culminarlo.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó a raíz de que la alta dirección de una empresa de alimentos dio a conocer el plan estratégico y se solicitó que todas las áreas se alineasen con la misión y la visión indicada. Por este motivo se propone el “diseño del cuadro de mando integral en el área de mantenimiento” teniendo como objetivo principal presentar propuestas de mejora usando esta herramienta para optimizar la gestión del área de mantenimiento.

La metodología para la recolección de información fue la técnica de la entrevista y la lluvia de ideas de los responsables involucrados en los procesos relacionados al área. Se realizó un análisis interno y externo del área para posteriormente establecer estrategias, las cuales asignamos un peso ponderado para ordenarlas por impacto.

Se concluye que es factible optimizar la gestión de recursos y políticas de mantenimiento de una planta de consumo masivo, mediante el diseño de estrategias basadas en el cuadro de mando integral dado que, con la estrategia propuesta de reaprovechamiento de condensado en el circuito de vapor y la propuesta de un plan de inspecciones a las líneas de envasado, los procesos se vuelven más eficientes, ahorrando combustible o incrementando la capacidad de operación respectivamente.

Palabras Clave: plan estratégico, mantenimiento, cuadro de mando integral, objetivo, indicador.

ABSTRACT

This work was carried out as a result of the top management of a food company made it known the strategic plan and requesting that all areas align with the mission and vision indicated. For this reason, the “design of the balance scorecard in the maintenance area” is proposed, with the main objective of presenting improvement proposals using this tool to optimize the management of the maintenance area.

The methodology for collecting information was the interview technique and the brainstorming of those responsible involved in the processes related to the area. An internal and external analysis of the area was carried out to later establish strategies, which we assigned a weight to order them by impact.

It is concluded that it is feasible to optimize the management of resources and maintenance policies of a mass consumption plant, through the design of strategies based on the balanced scorecard since, with the proposed strategy of reuse of condensate in the steam circuit and the proposal of an inspection plan for the packaging lines, the processes become more efficient, saving fuel or increasing the operating capacity, respectively.

Keywords: Strategic plan, maintenance, balance scorecard, objective, indicator.

ÍNDICE GENERAL

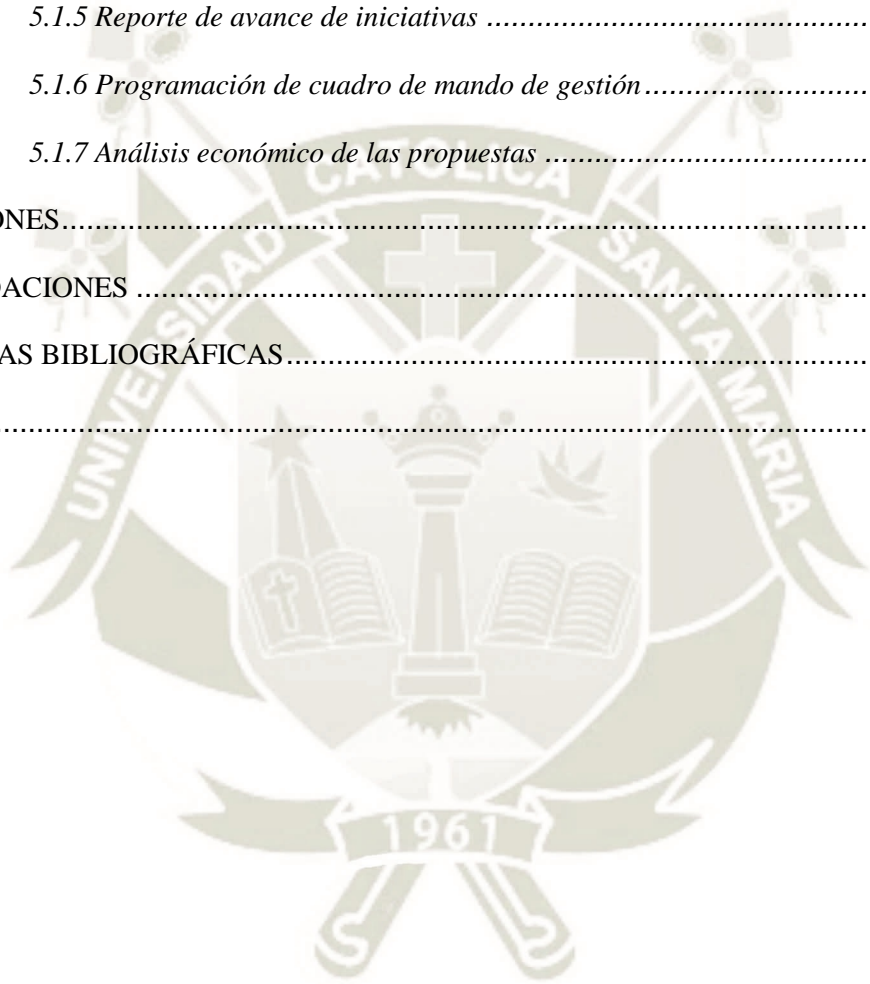
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT	iv
TABLA DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE REFERENCIAS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I.....	2
1. ASPECTOS GENERALES.....	2
1.1 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1 Descripción del problema.....	2
1.2.2 Formulación del problema	3
1.2.3 Sistematización del problema.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4 JUSTIFICACION.....	4
1.4.1 Justificación Teórica.....	4
1.4.2 Justificación Metodológica	5
1.4.3 Justificación Práctica	5
1.4.3.1 Política, Económica y/o Social.....	5

1.4.3.2 Profesional, Académico y/o personal	5
1.5 DELIMITACIONES	6
1.5.1 Temático	6
1.5.2 Espacial	6
1.5.3 Temporal.....	6
1.6 HIPÓTESIS	7
1.7 VARIABLES E INDICADORES	7
1.7.1 Variables independientes.....	7
1.7.2 Variables dependientes	7
1.8. ASPECTOS METODOLÓGICOS	9
1.8.1. Levantamiento de información	9
1.8.1.1. Técnicas.....	9
1.8.2. Instrumentos	9
1.8.2.1 Data Histórica.....	9
1.8.2.2. Bases de datos.....	9
1.8.2.3 Reportes.....	10
1.8.2.4. Informes.....	10
1.8.3. Procedimientos	10
1.8.4. Fichas de entrevista	10
1.8.5. Observación.....	10
1.8.6. Análisis documental	10
1.8.7. Metodología y herramientas	11
1.8.7.1. Estrategia	11
1.8.7.2. Estudio de campo	11
1.8.7.3. Recopilación de datos	11

1.8.7.4. Procesamiento de información	11
1.8.7.5. Criterios para el manejo de resultados	11
1.8.8. Metodología	12
CAPITULO II: MARCO TEORICO	13
2. MARCO TEORICO	13
2.1 ANTECEDENTES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN	13
2.2 Mejorar la competitividad a través del cuadro de mando integral	15
2.2.1. <i>Perspectiva cliente</i>	25
2.2.2. <i>Perspectiva de procesos internos</i>	29
2.2.3. <i>Perspectiva de innovación & aprendizaje</i>	32
2.2.4. <i>Perspectiva financiera</i>	35
2.3. Mejora de gestión de mantenimiento y seguridad	37
2.3.1. <i>Costos Operativos</i>	40
2.3.2. <i>Volumen de producción</i>	40
2.3.3. <i>Índice de accidentabilidad</i>	41
2.4. Mejora de gestión de recursos	41
CAPITULO III	43
3. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA Y DEL ÁREA EXISTENTE	43
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	43
3.1.1 <i>Reseña histórica</i>	43
3.1.2 <i>Estructura Organizacional</i>	44
3.1.3 <i>Cultura Organizacional</i>	45
3.1.3.1 <i>Visión</i>	45
3.1.3.2 <i>Misión</i>	46
3.1.3.3 <i>Valores</i>	46

3.1.3.4. Objetivos.....	48
3.1.4 <i>Productos</i>	48
3.1.5 <i>Descripción del proceso</i>	49
3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO	60
3.2.1 <i>Organigrama del área de mantenimiento en sede Arequipa</i>	60
3.2.2 <i>Descripción de los procesos</i>	62
3.2.2.1 Ingeniería.....	64
3.2.2.2 Planificación.....	71
3.2.2.3 Programación	75
3.2.2.4 Ejecución	77
3.2.2.5 Seguimiento y Control	80
3.2.3 <i>Rotación de personal</i>	82
3.2.4 <i>Nivel de tercerización de actividades de mantenimiento</i>	83
CAPITULO IV	84
4.PROPOSTA ESTRATÉGICA.....	84
4.1.AUDITORIA DE MANTENIMIENTO.....	84
4.2.ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS	86
4.2.1 <i>Evaluación de factores internos</i>	86
4.2.2 <i>Evaluación de factores externos</i>	87
4.2.3 <i>Matriz Interna Externa</i>	88
4.2.4 <i>Matriz FODA</i>	89
4.2.5 <i>Matriz cuantitativa de planeamiento estratégico</i>	91
CAPITULO V.....	92
5.IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	92
5.1.DISEÑO DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL.....	92

5.1.1 Distribución de la visión para las perspectivas	92
5.1.2 Mapa estratégico.....	94
5.1.3 Diseño del cuadro de mando integral.....	95
5.1.4 Cuadro de iniciativas estratégicas	96
5.1.5 Reporte de avance de iniciativas	97
5.1.6 Programación de cuadro de mando de gestión.....	99
5.1.7 Análisis económico de las propuestas	101
CONCLUSIONES.....	107
RECOMENDACIONES	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
ANEXOS	114



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Variables de desempeño.....	8
Tabla 02. Comparativo de la era industrial contra la era de la información.....	17
Tabla 03. Comparativo entre el tablero de mando y el Cuadro de Mando Integral.....	18
Tabla 04. Número de personas del área de mantenimiento.....	82
Tabla 05. Matriz de Evaluación de factores internos EFI.....	86
Tabla 06. Matriz de Evaluación de factores externos EFE.....	87
Tabla 07. Matriz FODA.....	90
Tabla 08. Matriz cuantitativa de planeamiento estratégico.....	91
Tabla 09. Cuadro de mando integral para el área de mantenimiento.....	95
Tabla 10. Cuadro de iniciativas estratégicas.....	96
Tabla 11. Reporte de avance de iniciativas.....	98
Tabla 12. Programación de cuadro de mando de gestión.....	100
Tabla 13. Costo de hora hombre por puesto de trabajo.....	102
Tabla 14. Costo por propuesta de mejoras.....	103
Tabla 15. Programación de costos en soles por propuestas de mejoras.....	104
Tabla 16. Valores esperados para las propuestas de mejoras.....	105
Tabla 17. Análisis beneficio costo de las propuestas.....	106
Tabla 18. Equipos usados en el proceso de envasado de lácteos.....	114
Tabla 19. Equipos usados en el proceso de envasado de yogurt.....	120
Tabla 20. Equipos usados en el proceso de envasado de bebidas.....	128
Tabla 21. Resultados de encuesta auditoría de mantenimiento.....	140
Tabla 22. Resultados de matriz cuantitativa de planeamiento estratégico.....	149
Tabla 23. Ahorros potenciales por reducir el tiempo de parada no programada.....	166

Tabla 24. Ahorros potenciales por implementar un sistema de recuperación de condensado.....167

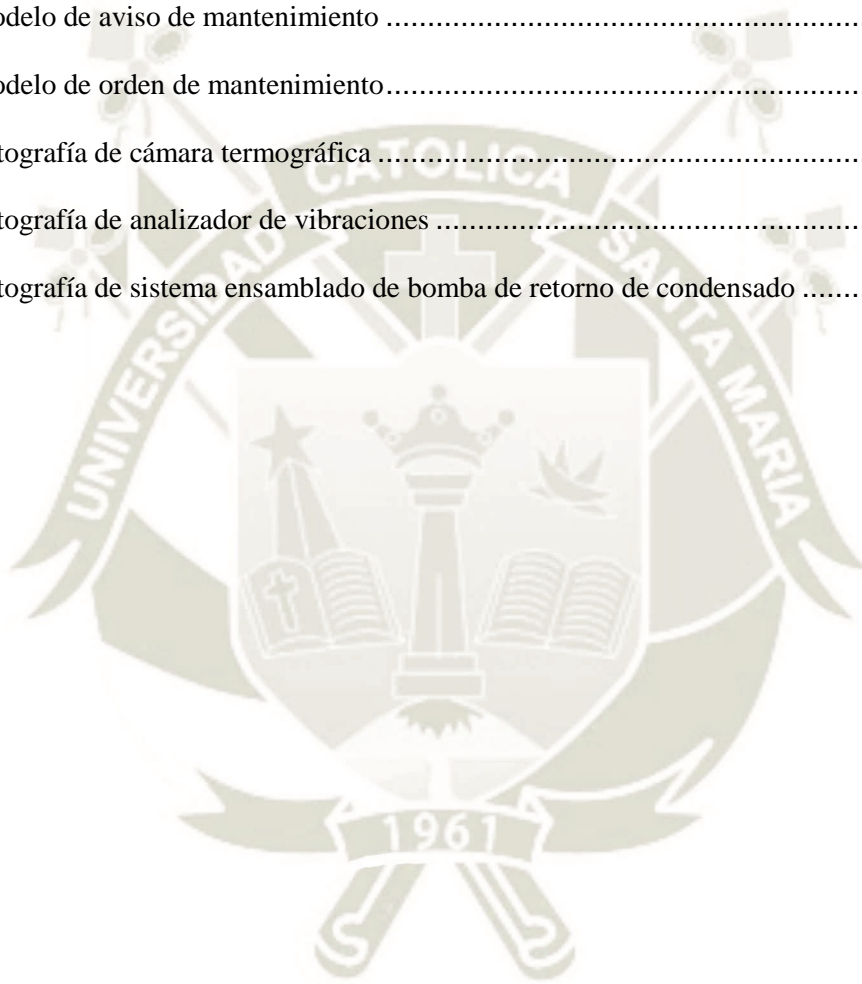


ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gerenciamiento estratégico y retroalimentación.....	21
Figura 2. Pirámide de CMI como instrumento táctico para llegar a la visión	23
Figura 3. Propuesta de valor para clientes	27
Figura 4. Cadena de valor al proceso interno.....	30
Figura 5. Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	33
Figura 6. Relación de objetivos financieros y estrategia.....	36
Figura 7. Curva de la bañera	38
Figura 8. Organización del área de mantenimiento.....	45
Figura 9. Cadena de valor de procesos de la empresa	50
Figura 10. Procesos para elaboración de leche evaporada	53
Figura 11. Procesos para elaboración de yogurt	56
Figura 12. Procesos para elaboración de bebidas	59
Figura 13. Organigrama del área de mantenimiento sede Arequipa	61
Figura 14. Cadena de valor de procesos de mantenimiento.....	62
Figura 15. Proceso ingeniería de mantenimiento.....	64
Figura 16. Flujograma de proceso de gestión de datos maestros.....	66
Figura 17. Flujograma de proceso de gestión de activos	67
Figura 18. Flujograma de proceso de gestión de avisos.....	68
Figura 19. Flujograma de proceso de gestión de terceros	70
Figura 20. Proceso planificación de mantenimiento	71
Figura 21. Flujograma de proceso de gestión de planes de mantenimiento	73
Figura 22. Flujograma de proceso de control de presupuesto.....	74
Figura 23. Proceso programación de mantenimiento	75

Figura 24. Flujograma de proceso programación de trabajos	76
Figura 25. Proceso ejecución de mantenimiento	77
Figura 26. Flujograma del proceso ejecución de mantenimiento	79
Figura 27. Proceso seguimiento y control de mantenimiento	80
Figura 28. Flujograma de proceso seguimiento y control de mantenimiento.....	81
Figura 29. Distribución de actividades de mantenimiento	83
Figura 30. Auditoria en el área de mantenimiento Planta Arequipa	85
Figura 31. Matriz Interna Externa.....	88
Figura 32. Distribución de la visión en estrategias	93
Figura 33. Mapa Estratégico	94
Figura 34. Fotografía Tanques de Recepción.....	115
Figura 35. Fotografía de Evaporador de tres efectos.....	116
Figura 36. Fotografía de Llenadora de Leche	117
Figura 37. Fotografía de equipos de esterilización y acondicionamiento.....	118
Figura 38. Fotografía de equipos de empacado.....	119
Figura 39. Fotografía de Mezclador de Yogurt.....	121
Figura 40. Fotografía de Homogenizador de Yogurt.....	122
Figura 41. Fotografía de Pasteurizador de Yogurt.....	123
Figura 42. Fotografía de Intercambiador de placas.....	124
Figura 43. Fotografía de Llenadora de yogurt.....	125
Figura 44. Fotografía de Etiquetadora	126
Figura 45. Fotografía de Codificador	127
Figura 46. Fotografía de Mezclador de refresco.....	129
Figura 47. Fotografía de Homogenizador de refresco	130
Figura 48. Fotografía de Pasteurizador de refresco.....	131

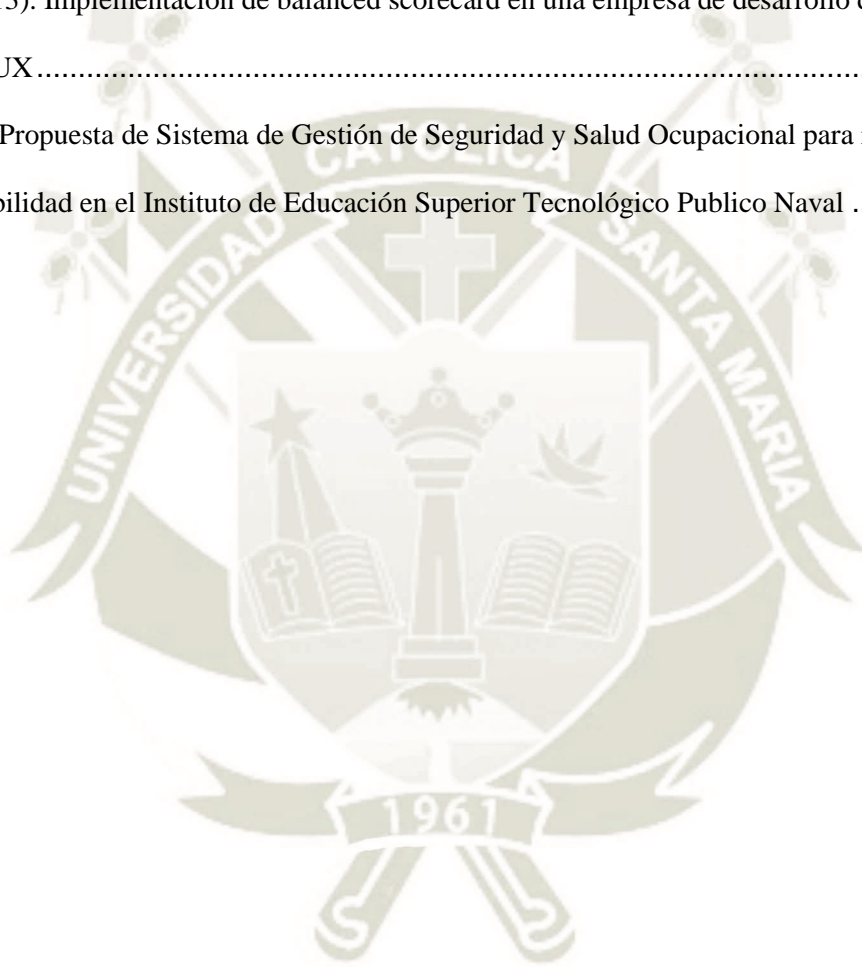
Figura 49. Fotografía de Intercambiador de placas de refresco	132
Figura 50. Fotografía de Llenadora de refresco.....	133
Figura 51. Fotografía de Codificador de refresco	134
Figura 52. Fotografía de Agrupador de botellas	135
Figura 53. Modelo de aviso de mantenimiento	136
Figura 54. Modelo de orden de mantenimiento.....	137
Figura 55. Fotografía de cámara termográfica	138
Figura 56. Fotografía de analizador de vibraciones	139
Figura 57. Fotografía de sistema ensamblado de bomba de retorno de condensado	168



ÍNDICE DE REFERENCIAS

Angeles. (2018). Los Gastos Operativos y su Incidencia en la Rentabilidad de la Empresa Inversiones y Tecnología y Suministros S.A.	110
Bendezu & Torres. (2018). Los costos de producción y su impacto en la competitividad empresarial del sector joyería del departamento de Lima.....	110
Berríos, R., y Flores, R.(2017). Cuadro de Mando Integral	110
Caceres & Toda. (2020). Adaptar la herramienta de gestión Cuadro de Mando Integral para lograr una mejor implementación de la metodología Lean Construction en el grupo de procesos de planificación de la gestión del tiempo en proyectos de oficinas del sector privado de Lima.	110
Caceres. (2018). Propuesta de mejora de la eficiencia global de los equipos orientado en el tpm para una empresa envasadora de bebida gasificada no alcohólica.....	111
Calle. (2018). ¿Que es el mantenimiento preventivo?.....	111
Cconislla. (2018). Diseño de un sistema de control de gestión estratégica para una pequeña empresa constructora aplicando la metodología del cuadro de mando integral	111
Chavez. (2018). Elaboración de un tablero de control balanceado, como modelo de administración estratégico en una institución; caso: cooperativa de ahorro y crédito	111
Contreras. (2017). ¿Qué es y cómo aplicar la metodología 5S en su empresa?.....	112
De la Cruz. (2018). Gestión por procesos para mejorar la eficiencia en la unidad de gestión social del programa nacional de vivienda rural	112
Diaz. (2018). Diseño e implemetración del cuadro de mando integral en la institución privada antonio raimondi de la ciudad el collao ilave	112
Fabian. (2017). Diseño e implementación de sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en la planta de YAURIS.....	112
García Vega (2010). Fases para el diseño y análisis de la Cadena de Valor en las organizaciones	112

Muñoz. (2014). Modelo de gestión basado en el cuadro de mando integral para el sector automotriz de motocicletas, aplicado a la empresa INDIAN MOTOS INMOT S.A.	112
Osores. (2019). Cuadro de mando integral para la gestión empresarial de restaurantes turísticos de la Región Junín.....	112
Ramirez. (2013). Implementación de balanced scorecard en una empresa de desarrollo de software – CASO QUIPUX.....	113
Ríos. (2018). Propuesta de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para reducir los Índices de Accidentabilidad en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Naval	113



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Equipos usados en el proceso de envasado de lácteos	114
Anexo 2. Fotografías de equipos para proceso de envasado de lácteos.....	115
Anexo 3. Equipos usados en el proceso de envasado de yogurt.....	120
Anexo 4. Fotografías de equipos para proceso de envasado de yogurt	121
Anexo 5. Equipos usados en el proceso de envasado de bebidas	128
Anexo 6. Fotografías de equipos para proceso de envasado de bebidas.....	129
Anexo 7. Modelo de documento para un aviso de mantenimiento	136
Anexo 8. Modelo de documento para una orden de mantenimiento.....	137
Anexo 9. Instrumentos usados para mantenimiento predictivo.....	138
Anexo 10. Resultados de encuesta auditoría de mantenimiento.....	140
Anexo 11. Metodología utilizada de brainstorming o lluvia de ideas	148
Anexo 12. Resultados de matriz cuantitativa de planeamiento estratégico.....	149
Anexo 13. Ahorros potenciales por reducir el tiempo de parada no programada	166
Anexo 14. Ahorros potenciales por implementar un sistema de recuperación de condensado	167

INTRODUCCION

Según Cáceres & Toda (2020) comenta que con el pasar de los años, el ámbito empresarial ha sufrido cambios que hicieron primordial centrar a las empresas en ser superiores todos los días y llegar a la excelencia por medio de la explotación y movilización de sus activos intangibles, y no solo por medio de la inversión y administración de sus activos tangibles (físicos).

Un plan estratégico usa por lo general diferentes modelos de gestión para administrar sus estrategias. Uno de estos modelos es el cuadro de mando integral, cuya aplicación permite medir los objetivos de la empresa en forma conjunta y de una forma visual amigable.

Adicionalmente, la evolución en el mundo de mantenimiento ha dejado en evidencia la necesidad de un mejoramiento continuo en los resultados operacionales y financieros de las empresas, lo que implica una implementación de nuevas prácticas en la gestión de los activos de la empresa por ser éstos los que permiten dar continuidad a las operaciones de una empresa.

Dado el contexto mencionado y los beneficios descritos, se quiere comprobar que mediante el diseño de una estrategia basada en cuadro de mando integral es posible optimizar la gestión de recursos y políticas de mantenimiento para una planta de consumo masivo de productos lácteos.

La tesis se ha estructurado de la siguiente manera: En el capítulo I se determinan las generalidades y en el capítulo II se tratará el marco teórico a utilizar. En el capítulo III se hará una presentación de la empresa y un diagnóstico del área existente. En el capítulo IV se mostrará la propuesta estratégica elaborada. En el capítulo V se hará la implementación de la propuesta. Finalmente, se muestran las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

1. ASPECTOS GENERALES

En este capítulo se establecen los aspectos generales de la presente tesis como son el planteamiento del problema, objetivos, variables y los aspectos metodológicos para el desarrollo de este estudio.

1.1 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño del cuadro de mando integral en el área de mantenimiento de una empresa de consumo masivo de productos lácteos - Arequipa 2021

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Descripción del problema

La Alta dirección, como parte de su plan estratégico, dio a conocer a todas las áreas la visión, misión y valores con los cuales se van a orientar sus procesos. Se observa en el área de mantenimiento la ausencia y necesidad de herramientas estratégicas que permitan dirigirse a lo solicitado por la Dirección. Esta situación se considera una oportunidad de mejora que considera mi trabajo, el cual pretende proponer estrategias usando la herramienta del cuadro de mando integral, para la consecución de metas.

Berríos y Flores (2017) encontraron que el cuadro de mando integral mide el desempeño de una organización desde cuatro perspectivas semejantes: las finanzas, los clientes, los procesos internos y el aprendizaje. Estos indicadores se derivan de la visión y la estrategia que la organización contempla.

1. 2. 2 Formulación del problema

¿Es factible que se pueda mejorar los procesos de mantenimiento mediante el uso de estrategias para mejorar la eficiencia en la vida útil de los activos?

1. 2. 3 Sistematización del problema

- ¿Cuál es la situación actual de los procesos de mantenimiento?
- ¿Cuáles son los principales problemas y causales que tienen los procesos de mantenimiento?
- ¿Cuáles son las mejores propuestas para solucionar los problemas?
- ¿Cuál sería el costo beneficio de las propuestas de mejora?

1.3 Objetivos

1. 3. 1 Objetivo general

Presentar propuestas de mejora usando la estrategia basada en el cuadro de mando integral para optimizar la gestión del área de mantenimiento de una planta de consumo masivo de productos lácteos.

1. 3. 2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión del área de mantenimiento de una planta de consumo masivo de productos lácteos.
- Proponer estrategias que permitan el ahorro en los costos indirectos a partir de mejoras utilizando el reaprovechamiento de condensado de vapor para la generación de energía térmica.
- Plantear estrategias que reduzcan los tiempos de parada no programada a través de un plan de inspecciones a las máquinas en 0.2% del tiempo de operación anual.
- Determinar la rentabilidad de las propuestas de mejora.

1.4 Justificación

1. 4. 1 Justificación Teórica

La evolución en el mundo de mantenimiento ha dejado en evidencia la necesidad de un mejoramiento continuo en los resultados operacionales y financieros de las empresas, lo que implica una implementación de nuevas prácticas de planificación y medición del desempeño del negocio, preservando los activos de la empresa dándole continuidad a la operación. La medición mediante indicadores para el cumplimiento de objetivos en el cuadro de mando integral reúne estas características, y hace que su aplicación en el mantenimiento esté obteniendo excelentes resultados en las empresas que aspiran a ser modelos de clase mundial.

1. 4. 2 **Justificación Metodológica**

El presente trabajo mostrará la utilidad que tiene esta metodología como herramienta de optimización de la gestión de mantenimiento de cualquier empresa moderna.

Contar con un cuadro de mando integral, permitirá visualizar la integración de las estrategias con los índices de desempeño, lo que permitirá una toma oportuna de decisión y gestión que reduzcan costos.

1.4.3. **Justificación Práctica**

1.4.3.1. **Política, Económica y/o Social.**

El trabajo por presentar considera la posibilidad de presentar planes de acción a objetivos que se indiquen en el cuadro de mando integral. Los beneficios obtenidos del cumplimiento de estos objetivos se cuantificarán de forma económica en la obtención de ganancias para la empresa, ya que se verían reducciones en los costos de mantenimiento y/o ampliación de la vida útil de los activos, así mismo se vería ahorros en los costos de operación de los servicios de fábrica.

1.4.3.2 **Profesional, Académico y/o personal.**

El presentar este trabajo permite que pueda aplicar conocimientos adquiridos durante los 5 años de estudios en el programa de Ingeniería Industrial, y poner en práctica las habilidades propias a fin de contribuir con la empresa que me ha dado tantas facilidades.

1.5 Delimitaciones

1. 5. 1 Temático

El alcance del presente trabajo es para los procesos de mantenimiento de cualquier empresa, especialmente las que brindan soporte a la producción de alimentos.

El trabajo se desarrolla en el área de mantenimiento de una empresa de consumo masivo de productos lácteos, donde se realizan diversas actividades que van desde la ingeniería de mantenimiento hasta el seguimiento y control de la información, pasando en el intermedio por la planificación, la programación y ejecución de actividades.

1. 5. 2 Espacial

El presente estudio se realizará en una empresa de consumo masivo de productos lácteos de la ciudad de Arequipa, dentro de la parte operativa de mantenimiento.

Dicha empresa está sujeta a la legislación vigente del estado respecto a la elaboración de alimentos y alineada a las normativas de DIGESA.

1. 5. 3 Temporal

En la presente tesis se ha tomado información referente a los periodos 2020, y primer semestre del 2021.

1.6 Hipótesis

Mediante el diseño de una estrategia basada en cuadro de mando integral es probable que se pueda optimizar la gestión de recursos, políticas de mantenimiento del área de mantenimiento de una planta de consumo masivo.

1.7 Variables e Indicadores

1.7.1 Variables independientes

- Estrategias para procesos de mantenimiento

1.7.2 Variables dependientes

- Mejora en la Gestión de recursos y políticas de mantenimiento



VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	FÓRMULA
Independientes: Estrategias para procesos de mantenimiento	Perspectiva cliente	Porcentaje de mantenimiento correctivo	$\frac{\text{Paradas No Programadas} / (\text{Tiempo Total Trabajado} + \text{Paradas No Programadas} + \text{Paradas Programadas})}{1}$
		Atención de solicitudes de mantenimiento	$\frac{\text{Solicitudes Atendidas}}{\text{Total de solicitudes}}$
	Perspectiva Procesos Internos	Tiempo medio entre fallos	$\frac{\text{Tiempo Total Trabajo (TTT)}}{\text{N}^\circ \text{ de Parada Correctivas}}$
		Tiempo medio para reparar la línea	$\frac{\text{Tiempo de Paradas no programadas de mantenimiento}}{\text{N}^\circ \text{ de Parada Correctivas}}$
	Perspectiva Financiera	Distribución de carga de trabajo	$\frac{\text{Horas Hombre Mantenimiento Preventivo}}{\text{Horas Hombre Mantenimiento Total}}$
		Costo de mantenimiento por tonelada producida	$\frac{\text{Gastos Mantenimiento}}{\text{Producción total}}$
		Cumplimiento presupuestal	$\frac{\text{Costo Real (Programado vs No Programado)}}{\text{Costo Planeado}}$
	Perspectiva Aprendizaje y desarrollo	Ratios de costos de servicios de fábrica (vapor, agua, efluentes)	$\frac{\text{Gastos}}{\text{Producción de servicios total}}$
		Porcentaje de horas extras	$\frac{\text{Número de Horas extras}}{\text{Número Horas Totales trabajadas}}$
		Cumplimiento de capacitaciones	$\frac{\% \text{ de cumplimiento de capacitaciones}}{100}$
Dependientes: Mejora en la Gestión de recursos y políticas de mantenimiento	Eficiencia	Costos Operativo	$\frac{\text{Costos de carga fabril por unidad producida}}{\text{Toneladas producidas/año}}$
Volumen de producción			

1.8 Aspectos Metodológicos

1.8.1 Levantamiento de información

1.8.1.1. **Técnicas.** Para recopilar la información necesaria e investigar el problema de estudio planteado se utilizará instrumentos como entrevistas, revisión documental y fichas de seguimiento y control; mediante estos instrumentos se complementará el trabajo y permitirá asegurar una investigación integral. De tal forma que, con toda la información reunida, se detectarán los problemas y se formularán las propuestas de mejora.

1.8.2 Instrumentos

1.8.2.1 **Data Histórica.** La data histórica es proporcionada por la empresa, facilitando la descripción del sistema actual, identificando las oportunidades de mejora y las debilidades que impiden el aumento de la eficiencia.

1.8.2.2 **Bases de datos.** Las bases de datos permiten conservar información para realizar consultas. Actualmente la empresa cuenta con un ERP (Enterprise Resource Planning) que adiciona mayor valor a sus procesos y gestión, ya que permite llevar registro de las tareas diarias y caracterizar los trabajos de tal forma que se puede conseguir la información para la elaboración de informes.

1.8.2.3 Reportes. Los reportes en el presente estudio son documentos muy importantes ya que son el inicio de varios procesos de los cuales se toma referencia para la recolección de datos. Es por eso que son revisados y retroalimentados para mejorar la calidad de información.

1.8.2.4 Informes. Los informes en el presente trabajo son documentos generados a partir de la recolección de información obtenida en los reportes y sirve para la presentas a jefaturas e instancias superiores para la toma de decisiones estratégicas.

1.8.3 Procedimientos

Los procedimientos de trabajo se han definido con el objetivo de orientar las actividades y dar las directrices del cómo realizar las mismas, de tal forma que permitan cumplir con los requisitos de entidades gubernamentales y certificaciones internacionales.

1.8.4 Fichas de entrevista

Las fichas de entrevistas nos permiten conocer oportunidades de mejora, fortalezas y debilidades del sistema actual desde una perspectiva de campo.

1.8.5 Observación

La observación es realizada con el fin de conocer las deficiencias en la operación y para conocer el desempeño de quien realiza estas labores.

1.8.6 Análisis documental

La información documentaria nos permite inferir y examinar con datos reales en los procesos de mantenimiento en los periodos del 2019 al 2021.

1.8.7 Metodología y herramientas

1.8.7.1 Estrategia. La estrategia se basa en estructurar el mecanismo de investigación

1.8.7.2 Estudio de campo. Para la recolección de información se recurrió a fuentes primarias y secundarias aplicando las técnicas e instrumentos anteriormente expuestos, previa coordinación con el superintendente y los responsables de cada una de las áreas de la organización y ajustándose a su disponibilidad de tiempo.

1.8.7.3 Recopilación de datos. Los datos recopilados cumplen con el fin de estudiar lo máximo posible los problemas para poder realizar la investigación sin problemas mayores.

1.8.7.4 Procesamiento de información. Para el procesamiento de información se ha usado el programa MS office Excel, debido a la gran versatilidad que ofrece para trabajar bases de datos, gráficos, tablas, etc.

1.8.7.5 Criterios para el manejo de resultados. El procesamiento de datos del presente trabajo nos ayudará a tener apreciaciones objetivas a los diferentes problemas encontrados y también nos permitirá proponer estrategias para mejorar el desempeño en los procesos en los cuales interviene el área a estudiar. Este resultado nos permitirá sacar conclusiones evaluando si el trabajo de investigación y la hipótesis formulada son acertadas.

1.8.8 Metodología

Para el análisis de datos se aplicaron las siguientes herramientas:

- Modelo de las cinco fuerzas competitivas de Porter.
- Matriz de evaluación de los factores externos (EFE).
- Matriz de evaluación de factores internos (EFI).

Conjuntamente, para la formulación de estrategias, se hizo uso de las siguientes herramientas:

- Matriz FODA.
- Matriz interna externa (MIE)
- Matriz cuantitativa de planeamiento estratégico (MCPE)

CAPITULO II

2.MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

Cruz (2014) en su tesis titulada “Propuesta de un plan estratégico de gestión para el periodo 2015-2016 para la gestión de proyectos metalmecánicos de la empresa IMCO Servicios SAC Arequipa” tuvo como objetivo proponer un plan estratégico de gestión que mejore el nivel de competitividad de la empresa IMCO Servicios SAC en la gestión de sus proyectos metalmecánicos. En este trabajo se realizó un análisis y una formulación estratégica, haciendo un planteamiento de la unidad estratégica de negocio, para configurar un buen desarrollo del trabajo donde finalmente se buscó la implementación y monitoreo de toda la de la investigación desarrollada en dicha empresa en mención.

Belotserkovskiy (2005) en su tesis titulada “Investigación y desarrollo de un tablero de mando para la gestión empresarial basado en el sistema de gestión estratégica Balanced Scorecard” tuvo como objetivo el establecer el alineamiento de todos los objetivos internos de la empresa y plasmarlos en una herramienta de gestión muy utilizada actualmente por las organizaciones como es el Balanced Scorecard y conseguir como resultado la implementación y seguimiento constante de la propuesta de gestión tanto con sus recursos internos y externos de dicha empresa en mención aplicando los conocimientos del estudio.

Espezúa (2014) en su tesis titulada “Planeamiento estratégico para determinar estrategias que generen la mejora de la empresa Apple Glass Peruana S.A.C., Arequipa 2014” tuvo como objetivo principal el formular un planeamiento estratégico para dicha empresa que le permita la

optimización de esta, analizando su situación actual y creando estrategias para lograr una ventaja competitiva a largo plazo.

Espinoza (2013) en su tesis titulada “Formulación y planeamiento estratégico de la empresa Puertas automáticas la campana” señala como principal objetivo proponer un plan estratégico para mejorar la competitividad de la empresa, diagnosticando su situación actual mediante el análisis interno y externo de la misma.

Vera (2014) en su tesis titulada “Diseño de un plan estratégico para el centro de servicio automotriz almacenes Santa Clara s.a.” busca diseñar un modelo de planificación estratégica para la empresa, con la finalidad de buscar soluciones a los problemas existentes en distintas áreas y reforzar su posicionamiento en el mercado.

Saézn (2014) en su tesis titulada “Elaboración del plan estratégico del sistema de información para una empresa de Servicios gráficos” tiene como objetivo principal definir la estrategia de la empresa la misión, visión, objetivos y estrategia que reflejen la situación que se quiere alcanzar en un futuro, la forma que evidenciará el cumplimiento de las metas y la manera en la que se buscará alcanzarlas.

Huanca (2015) en su tesis titulada “Propuesta de un plan estratégico para el grupo INMARPACS SAC” desarrolla un plan estratégico para dicha empresa con la finalidad de definir sus estrategias específicas para un horizonte de largo plazo, mejorando la competitividad y posicionándola entre las mejores empresas del rubro.

Manchego (2017) en su tesis “Propuesta de diseño de un plan estratégico para una empresa de mantenimiento del sector minero aplicando la herramienta del balanced scorecard, 2018-2022” busca generar una propuesta de diseño de un plan estratégico para una empresa de mantenimiento del sector minero aplicando la herramienta del Balanced Scorecard. En la que concluyó presentado un plan estratégico para la empresa Conveyor Belt Technology.

Siles (2019) en su tesis titulada “Evaluación de factores del entorno en ingeniería del mantenimiento de activos físicos, propuesta de modelo estratégico” pretende Precisar la relación existente entre la evaluación de factores del entorno en ingeniería del mantenimiento de activos físicos y la propuesta de modelo teórico estratégico.

2.2. Mejorar la competitividad a través del cuadro de mando integral

Mapa Estratégico

Según Cáceres & Toda (2020) mencionan que antes de desarrollar un cuadro de mando integral, es necesario definir metas interrelacionadas para comprenderlo mejor.

La característica de este mapa es utilizar el punto de vista original del cuadro de mando integral para describir la táctica del equipo del plan de manera gráfica y entendible; aunque el punto de vista del usuario ha sido cambiado por el punto de vista del equipo del plan, se ha considerado más perspectivas de investigación, y para toda la organización directamente aplicada para la organización, ya que se considera que el nivel de detalle es bajo

Este mapa posibilita ilustrar la táctica en ocupaciones específicas que poseen resultados medibles y tangibles, mediante los indicadores de administración

Antecedentes del CMI

Según Cáceres & Toda (2020) comenta que con el pasar de los años, el ámbito empresarial ha sufrido cambios que hicieron primordial centrar a las empresas en ser superiores todos los días y llegar a la excelencia por medio de la explotación y movilización de sus activos intangibles, y no solo por medio de la inversión y administración de sus activos tangibles (físicos). Esto se debería al término de la época industrial para ofrecer paso a la época de la información maso menos a fines del siglo XIX, por lo cual muchas empresas se vieron forzadas a hacer un cambio extremista en su forma de realizar sus operaciones para continuar siendo competitivas y quedar en el mercado.

En seguida, la tabla presenta varias diferencias establecidas por Reigeluth, CH. (1999) entre la época industrial y la época de la información.

Tabla 2

Comparativo de la era industrial contra la era de la información

ERA INDUSTRIAL	ERA DE LA INFORMACIÓN
Estandarización	Personalización
Organización burocrática	Organización basada en equipos
Control centralizado	Autonomía con responsabilidad
Relaciones Competitivas	Relaciones Cooperativas
Toma de decisiones autocrática	Toma de decisiones compartida
Comunicación unidireccional	Trabajo en red
El director como rey	El cliente como rey
Plan de obsolescencia	Calidad total
Conocimiento Centralizado	Conocimiento distribuido a través de múltiples medios

Fuente: Reigeluth, CH. (1999)

Nota: En la presente tabla se compara dos eras de la historia contrastando diversos aspectos en cuanto a la organización, las relaciones, y la comunicación, rescatando la idea de que si una organización cambia de perspectiva sus objetivos hacia la excelencia, conlleva cambios en distintos ámbitos.

Dadas estas diferenciaciones y de las obligaciones en las empresas de ejecutar de forma positiva sus recursos intangibles, nació el instrumento de la administración Cuadro de Mando Integral, Balance Scorecard traducido al inglés, realizada por los autores Robert Kaplan y David Norton durante el año 1992. El Cuadro de Mando Integral (CMI) es un instrumento de administración donde su finalidad es lograr una excelente tarea y la perspectiva de una organización por medio de la ejecución de tácticas que se convierten en fines medibles por medio de varios indicadores financieros y no financieros que se fundamentan en 4 vistas: Visión

Financiera, Visión de Consumidores, Visión de Procesos Estratégicos y Visión de Formación y Aumento.

Desde este criterio sobre el tablero de mando (traducido del francés “Tableau de Bord”), puede verse de manera evidente que la implementación de los diversos indicadores financieros y no financieros y la mezcla de dichos no se considera algo que no se haya ejecutado previamente y puede brotar la siguiente interrogación: ¿Qué de novedoso contiene el Cuadro de Mando Integral? Para contestar a esta pregunta se necesita resaltar la desemejanza entre el Tableau de Bord y el CMI por medio de la equiparación del procedimiento de elección de sus indicadores, tal como se muestra en la siguiente figura

Tabla 3

Comparativo entre el tablero de mando y el Cuadro de Mando Integral

TABLERO DE MANDO	CUADRO DE MANDO INTEGRAL
Combina indicadores financieros y no financieros, pero no aportan ningún criterio sobre cómo elegirlos	Ofrece un método estructurado de selección de indicadores

Fuente: Dávila (1999)

Nota: La tabla establece la diferencia en los indicadores de ambas herramientas, sugerida por el autor. Un tablero de mando es una presenta información, pero un cuadro de mando integral no solamente presenta información, sino también la estructura mediante indicadores, siendo así una herramienta más efectiva.

Cuadro de mando integral

El Cuadro de Mando Integral (CMI) además bastante conocido como Balanced Scorecard (BSC), es un instrumento de la dirección de organizaciones que posibilita interpretar y llevar a cabo la perspectiva, tarea y táctica de una empresa en fines involucrados por medio de la utilización de un grupo de medidas de manejo. Da un tipo de metodología para cambiar la táctica para un futuro, para poder hacer las metas planificadas. Viene a ser un sistema de administración estratégica.

El Cuadro de Mando Integral se considera un instrumento de administración, un instrumento de comunicaciones y mensajes e, inclusive, un instrumento de variación organizacional. Es un instrumento de administración ya que “solamente se puede gestionar lo que se puede medir fácilmente”.

Es un instrumento de comunicación pues posibilita manifestar por medio de la comunicación la táctica de la organización direccionado a sus diversos niveles operativos, explica la perspectiva pendiente de la organización y lo transfiere a toda la organización construyendo un conocimiento dividido, además se considera un modelo holístico de la táctica que posibilita a todos los trabajadores ver su contribución al logro de la misma. Es un instrumento de cambio organizacional ya que establece los aspectos débiles para llevar a cabo mejoras.

Descripción del CMI

Para Osore (2019) el Cuadro de Mando Integral como un plan para el crecimiento de las organizaciones por medio de los años ha demostrado ser un asombroso aporte y soporte para la dirección de un óptimo sistema de administración.

En tal sentido Ballvé (2002) y Apaza (2004) nos muestran una secuencia de propiedades que tienen que ser realizadas en el presente al instante de llevar a cabo la táctica determinada del comercio:

- Ofrece información que sea necesaria y bastante revelador para poder alcanzarlas metas.
- Incluye la información que sea necesaria y que ayude a modificar de manera positiva la compañía.
- Evalúa la compañía según su crecimiento y desarrollo.
- Actualiza una y otra vez la información en toda la organización.
- Permite el estudio y comprobación de las metas y ocupaciones correctivas una vez que sean primordiales.
- Hace relación de la causa y su impacto de las actividades y el resultado.
- Determina las metas más importantes de la organización de la compañía.
- Instituye metas por cada indicador
- Estructura los componentes que acompañan a concretar la táctica.

Seguidamente, en la figura, se prueba la táctica de gerenciamiento con base en los 4 procesos según Cconislla (2018): Traducir la perspectiva, dar el mensaje y hacer vinculaciones, idealización empresarial y aprendizaje.

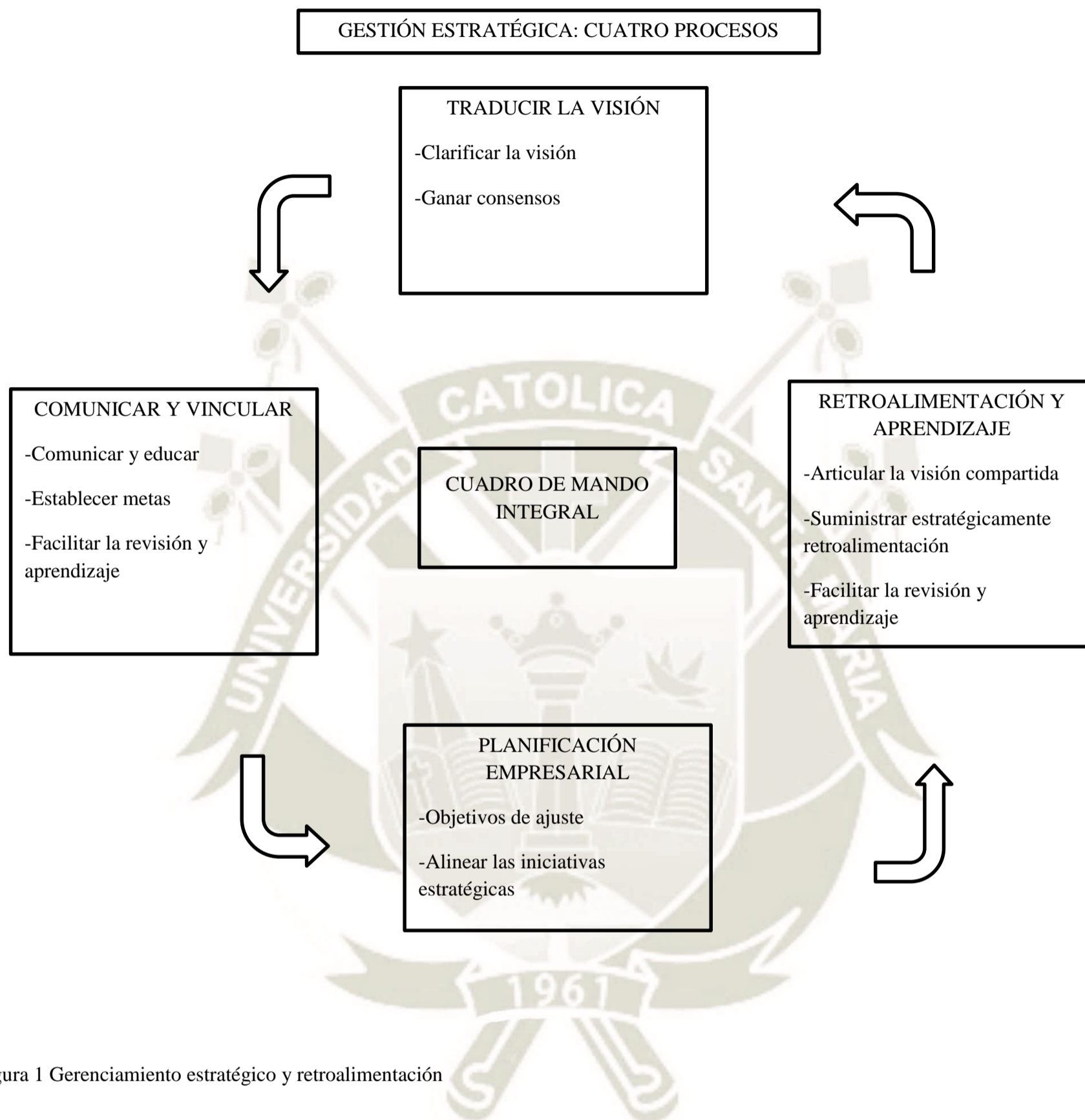


Figura 1 Gerenciamiento estratégico y retroalimentación

Fuente: Cconislla (2018)

Nota: Adaptado de Modelo de gestión y Maduración de conocimiento en empresas constructoras, citado en Cconislla (2018)

En la figura se observa como es el ciclo de la gestión estratégica que se aplica en la industria, teniendo como herramienta central el cuadro de mando integral que interactúa con cada proceso. Una de las ventajas de usar el cuadro de mando integral es que permite materializar la visión, gracias a que se establece una buena comunicación con los involucrados y una planificación estratégica que se ajusta a las necesidades del entorno, para finalmente realizar una retroalimentación y plantear nuevamente una visión.

Según Álvarez (2015) nos plantea que el término integral como lo sugiere su nombre da un tipo de información que viene relacionado y vinculado a toda la organización, midiendo todos los recursos relevantes de la organización que funcionan correctamente para lograr las mismas metas estratégicos.

Lo que es necesario en su sistema que equilibre la precisión crónica de las cantidades financieras con los fomentadores de los resultados futuros, simultáneamente que ayude a las organizaciones a llevar a cabo sus tácticas diferenciadoras. El cuadro de mando integral es la herramienta que da contestación a los dos retos.

El CMI es un instrumento de administración para conseguir la táctica a un largo periodo, que posibilita alcanzar los siguientes procedimientos:

- Explicar y entrenar los diferentes términos como la perspectiva y la tarea.
- Informar y relacionar las metas e indicadores fundamentales.
- Planear y entablar fines
- Formas buenas tácticas empresariales.
- Incrementar el establecimiento estratégico y la retroalimentación.

El CMI tiene como fin primordial cambiar la táctica de una compañía en acción y resultados por medio de las metas de cada una de las visiones que puede observarla organización: financiera, procedimientos internos, consumidores y aprendizaje y aumento.

En la siguiente figura se muestra como el CMI auxilia a crear y llevar a cabo un plan.

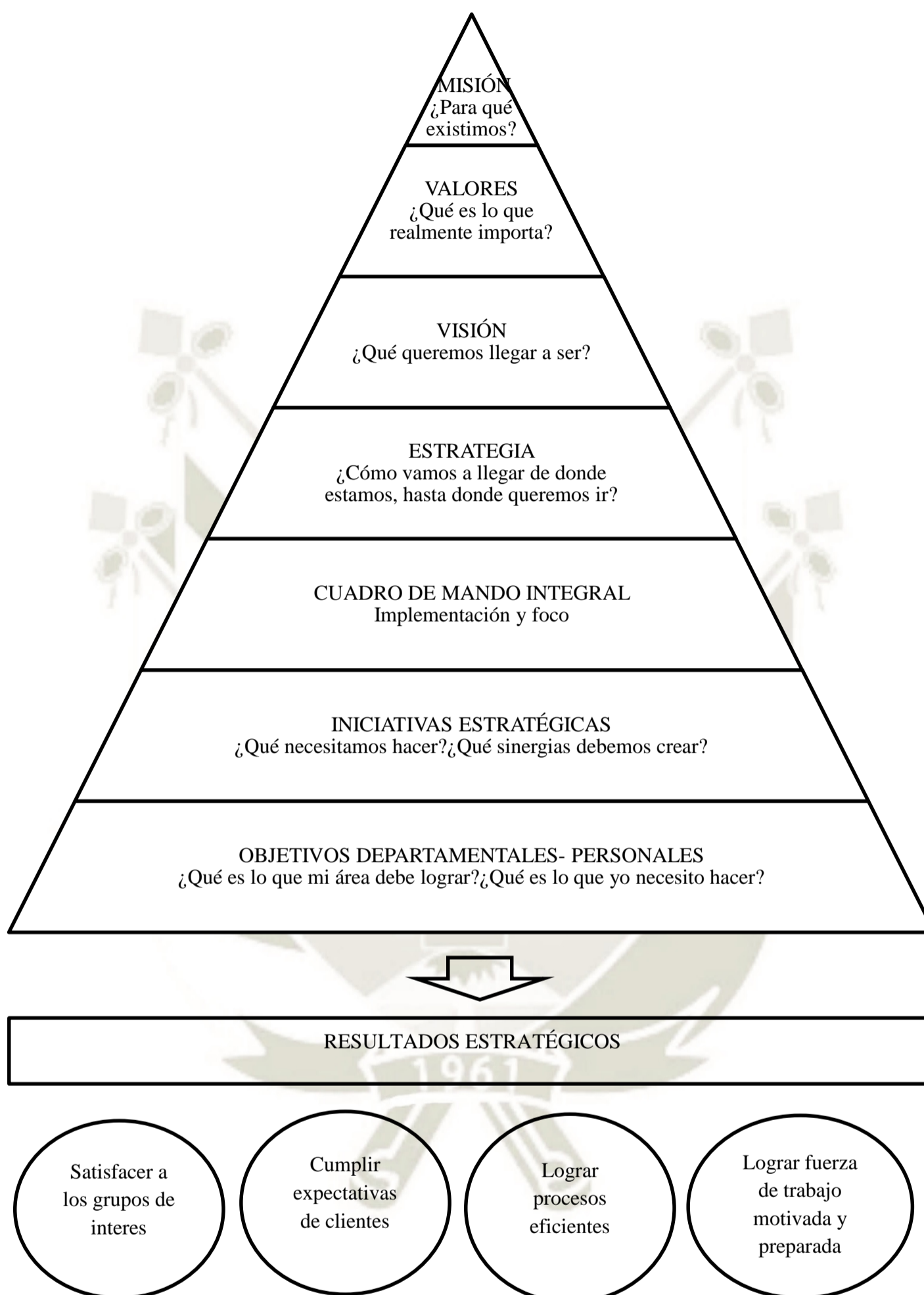


Figura 2 Pirámide de CMI como instrumento táctico para llegar a la visión

Fuente: Alvarez (2015)

Nota: Adaptado de Gutiérrez. Calidad y productividad, citado en Alvarez (2015). En la figura se visualiza como se va estructurando el cuadro de mando integral como centro y herramienta para la obtención de resultados estratégicos, en cuatro perspectivas. El ápice de la pirámide es la misión por la cual existe la organización y los valores que practican, para después definir que quieren llegar a ser y plantear estrategias que a su vez se cuantifiquen en iniciativas estrategias y objetivos de los departamentos involucrados.

El CMI facilita un marco para tener en cuenta la táctica usada en la construcción de costo a partir de 4 perspectivas diferentes:

Financiera.

- La táctica del incremento, la productividad y el peligro vista a partir del punto de vista del accionista.

Cliente.

- La táctica para generar costo y diferenciación a partir del punto de vista del comprador.

Proceso Interno.

- Las primordiales estrategias de diversos procesos que logran la satisfacción en los consumidores y accionistas de la organización.

Aprendizaje y crecimiento.

- Las prioridades para generar un buen clima de apoyo al cambio, la innovación y el incremento de la organización.

Estas perspectivas a usarla organización tienen la posibilidad de obtener el triunfo financiero, la fidelidad de los consumidores, ser dirigentes en el mercado, crecimiento en el capital, mejor control en los procesos de comercio y la paz de la empresa.

“Las perspectivas asocian las metas causa-efecto para hacer materializar las tácticas a corto, mediano y extenso plazos. Por su lado, el mapa sirve para contar de forma entendible cómo se entrelazan las premisas de cada perspectiva”

2.2.1. Perspectiva cliente

Según Diaz (2018) nos plantea que la responsabilidad de la gerencia es anteponer probables deficiencias en el sector financiero de la compañía, antecediendo que sea bastante tardío para tomar medidas correctivas, respaldando el correcto flujo de caja que posibilite financiar de manera sustentable las tácticas de la organización y el desarrollo de esta; para esto se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Disponibilidad de equipos
- Nivel de servicio (producción).
- Tiempo medio para reparar la línea
- Tiempo medio entre fallos

El punto de vista financiera simbolízala finalidad a extenso plazo de la organización. Las metas financieras tienen la posibilidad de variar de manera significativa en cada etapa del periodo de vida de un comercio, por lo cual menciona 3 etapas:

Aumento “El objetivo financiero principal para las organizaciones en etapa de aumento va a ser un porcentaje de aumento de ventas de los diferentes mercados, equipos de consumidores y zonas seleccionados”.

Una porción notable de organizaciones se halla en la etapa de sostenimiento, “la mayor parte de las unidades de comercio en etapa de sostenimiento usarán un objetivo financiero referente con la rentabilidad”.

En la etapa de cosecha “el objetivo primordial es incrementar al mayor el retorno del cash flow a la organización”, por ende, se busca minimizar los requerimientos de capital circulante.

Para todas las 3 etapas, hay 3 temas financieros que promueve la táctica empresarial:

- Aumento y variación de las ganancias
- Disminución de costes/mejoramiento de la productividad
- Implementación de los activos/táctica de inversión.

En esta perspectiva, Muñoz (2014) estima que las empresas reconocen los segmentos de comprador y mercado en que ha escogido hacer competencia, dichos segmentos simbolizan las fuentes que facilitara el elemento de ingresos de las metas financieras de la compañía.

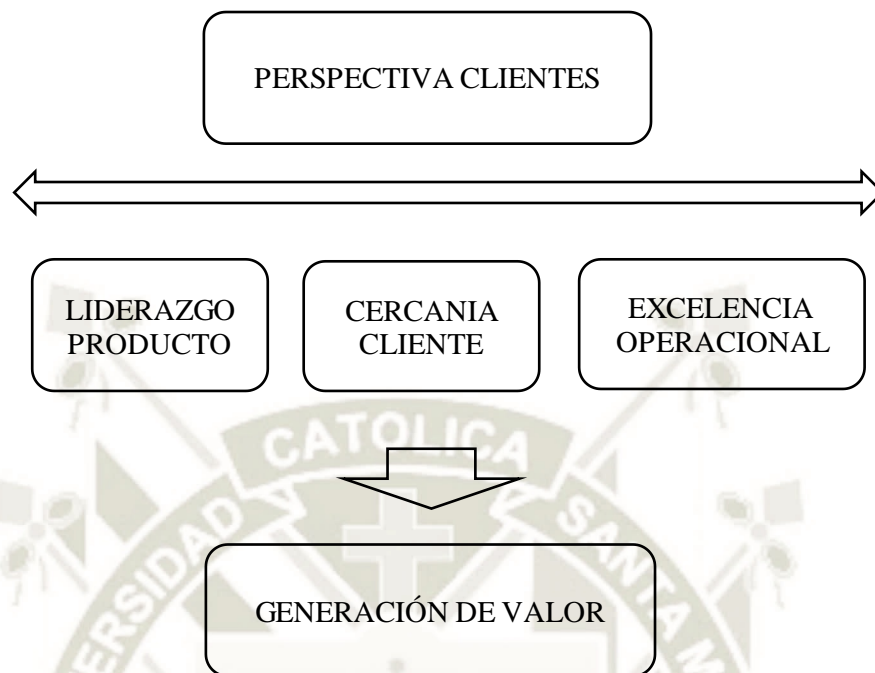


Figura 3 Propuesta de valor para clientes

Fuente: Muñoz (2014)

Nota: Adaptado de Kaplan Robert y Norton David “Cuadro de Mando Integral” citado en Muñoz (2014). La siguiente figura se interpreta para la empresa en ganar valor siendo líderes en los productos alimenticios, estando muy cercanos a los consumidores y buscando la excelencia operacional en sus procesos.

Una organización que quiere lograr el liderazgo de producto siempre coloca sus productos en la esfera de lo no conocido, lo no probado o lo bastante deseable. Sus practicantes se consolidan en dar a sus consumidores productos o prestaciones de servicios que sobrepasan los resultados de los productos o servicios que existen. Lo cual un jefe de producto da a sus

consumidores es el mejor producto. Las organizaciones dirigentes de productos se caracterizan primordialmente pues:

- Se organiza la invención, desarrollo de productos y explotación del mercado.
- Resultan muy creativas y rápidas en el momento de vender sus ideas.
- Organizan su trabajo por fases, definen evidentemente las metas de todos los periodos, así como los plazos en que se debería consumir.
- Diseñan las tácticas en los procesos empresariales en funcionalidad del tiempo.
- Se las comprende por su velocidad en el momento de tomar elecciones.

Las organizaciones con cercanía al comprador se caracterizan pues:

- Cultivan interrelaciones a extenso plazo con sus consumidores.
- Crecimiento de un profundo entendimiento y perspicacia sobre los procesos de sus consumidores.
- Por regla general ofrecen a sus consumidores bastante más de lo que esperan.
- Se dirige estrictamente a retener a sus consumidores y en el costo de por vida de un consumidor personal.
- Ofrecen productos y servicios a el tamaño de sus consumidores.
- Encargan la toma de elecciones en los empleados que trabajan más alrededor de sus consumidores.

2.2.2. Perspectiva de procesos internos

Según Muñoz (2014) nos plantea que, en esta visión, los ejecutivos reconocen los procesos críticos internos en los cuales la empresa debería ser sobresaliente. Dichos procesos son permitidos para la unidad de comercio:

Dar las propuestas de costo que atraerán y contendrán a los consumidores de los segmentos de mercado seleccionados.

Saciar las necesidades de excelente productividad financiera de los accionistas.

Es típico que las organizaciones desarrollen sus fines e indicadores a partir de esta visión, luego de haber formulado las metas e indicadores para el punto de vista financiera y la del comprador.

Para la situación del Cuadro de Mando Integral, es aconsejable que los directivos y ejecutivos determinen una completa Cadena de Costo de los procesos internos que se inicia con el proceso de innovación, sigue por medio de los procesos operativos y finaliza en el proceso de post comercialización, que se agregan al costo que reciben los consumidores.

En la figura 4, se muestra que, para poder atender las necesidades del cliente, es necesario realizar una cadena de valor que incluya los procesos desde la innovación, pasando por el proceso operativo y terminando con el proceso postventa.

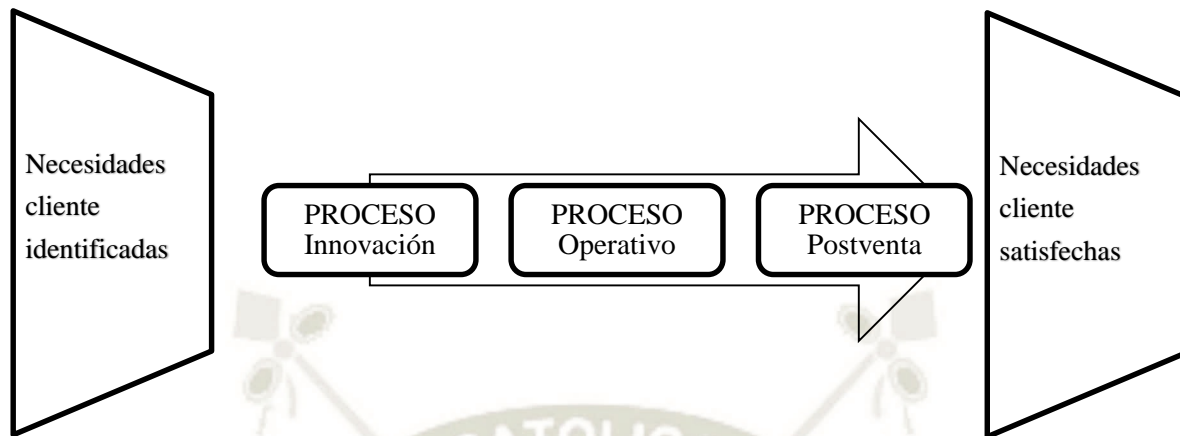


Figura 4. Cadena de valor al proceso interno

Fuente: Muñoz (2014)

Nota: Adaptado de Kaplan Robert y Norton David “Cuadro de Mando Integral” citado en Muñoz (2014). La figura representa para la empresa una secuencia de procesos, ya que se identifica como necesidad de los clientes el tener una alimentación saludable, ya para conseguirlo se enfoca en la innovación, la excelencia operacional y el servicio postventa.

Ocupaciones Primarias.

Se refiere al abanico de ocupaciones que conforman la esencia del proceso benéfico; Permanecen establecidas por los PROCESOS DE INNOVACIÓN (Análisis de mercado, Desarrollo de productos y/o Servicios), por los PROCESOS OPERATIVOS (Producción y Distribución) y por los procesos involucrados con los SERVICIOS DE Comercialización (Venta y Servicio post-venta). Dichos procesos permanecen en sintonía con lo cual M.E. Porter nombra:

- Cadena de costo de los Proveedores
- Cadena de costo de los Canales

- Cadena de costo de los Consumidores

Ocupaciones de Soporte.

Dichas ocupaciones son el complemento primordial para las ocupaciones Primarias. Primordialmente, estamos realizando alusión a la como son la administración de los recursos humanos, la administración de aprovisionamientos de bienes y servicios, la administración relevante al desarrollo tecnológico (telecomunicaciones, automatización, desarrollo de procesos e ingeniería, investigación)

Margen.

Es fundamental conocer el margen descriptivo a la organización en su interior, para lograr asegurar lo cual se denomina alineamiento estratégico de la compañía con el mercado, puesto que algunas veces, vemos gigantes casualidades, empero no tenemos la posibilidad de usarlas ya que internamente no estamos preparados, o, a la inversa, tenemos la posibilidad de ver monumentales amenazas, y no tenemos la posibilidad de hacer nada ya que no poseemos fortalecidos ciertos puntos de la organización.

Realización de mantenimiento a la prevención.

Según Calla (2018) la participación de la máquina se necesita una buena conservación de ella por medio de la ejecución de una compostura que asegure su buen manejo y confiabilidad, previo a una avería. Para que se realice un mantenimiento preventivo real y confiable, debemos tener en cuenta estudios estadísticos, sin embargo, para que el estudio estadístico tenga el costo debemos conocer el listado de fallas al inicio, este listado debiera ser entregado por el fabricante,

empero esto no está estandarizado por lo cual se convierte en una labor de la organización que compra la maquinaria (activo)

Cumplimiento correcto en desarrollo de metodología 5'S.

Según Contreras (2017) debe seguir los siguientes pasos para un correcto desarrollo de la metodología 5'S:

- Crear el potencial de las 5'S
- Crear una comisión del control
- Evaluar junto con la comisión, los puntos críticos de la empresa
- Comience a implementar los sentidos
- Adoptar sistemas de evaluación

2.2.3. Perspectiva de innovación & aprendizaje

Para Ramírez (2013) hace alusión hacia el punto de vista de aprendizaje y incremento, esta Visión se centra en la capacidad que tiene la compañía de aprender y ajustarse, así como para arrojar nuevos productos o servicios que sean aceptados por sus consumidores. Las organizaciones tienen que estar en una evolución continua, adoptando novedosas tecnologías, preparando a su equipo humano, mejorando y modernizando sus procesos, productos y servicios de manera permanente.

Para esta perspectiva se debe tomar en cuenta:

- Cumplimiento de plan de capacitaciones
- Nivel de sensibilización de personal en materia de medio ambiente y seguridad.
- Evaluación de desempeño

En la figura 5, se muestra que para llegar a un crecimiento a largo plazo, las empresas deben considerar tres partes, el capital humano, el capital de la información y el capital organizativo que se refiere a los procedimientos.

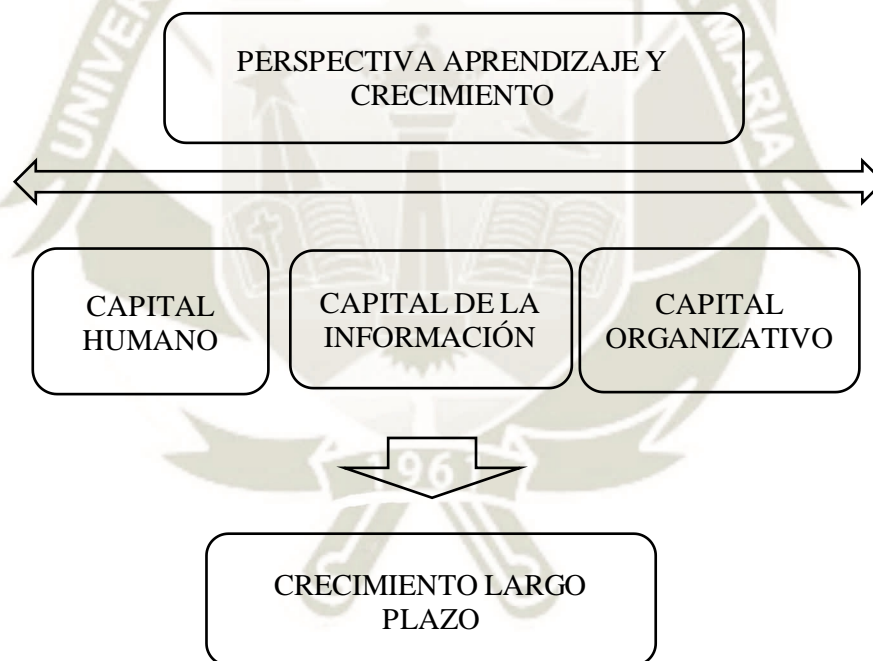


Figura 5 Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

Fuente: Muñoz (2014)

Nota: Adaptado de Kaplan Robert y Norton David “Cuadro de Mando Integral” citado en Muñoz (2014). En la figura se puede observar la importancia de los conceptos de capital humano, de la

información y organizativo, los cuales también son aplicables en la empresa para proyectarse a un crecimiento a largo plazo.

Muñoz (2014) estima que de esta visión dentro del BSC, asegurar el valor de invertir para generar costo futuro, y no sólo en las zonas clásicos de desarrollo de novedosas instalaciones o nuevos conjuntos, que sin lugar a duda son relevantes, empero que, en la actualidad, por sí solas, no otorgan contestación a las novedosas realidades de los negocios.

Las habilidades de los empleados.

- Para mejorar los procesos se necesita un conjunto de ideas y la actuación de cara a los consumidores que tienen que provenir continuamente, de los trabajadores que permanecen más alrededor de los procesos internos y de los consumidores. Los indicadores clave sobre la administración

La satisfacción del trabajador.

- La medición de la satisfacción admite que la moral y la satisfacción general del trabajador respecto al trabajo son de máxima trascendencia para las empresas. Los trabajadores satisfechos son una condición anticipada para incrementar la productividad, velocidad de la actitud, calidad y servicio al comprador.

La retención del trabajador.

- Representa el propósito de guardar a esos trabajadores en los cuales la organización tiene interés. Y en la cual ha invertido para que los trabajadores estén capacitados.

La productividad del trabajador.

- Es el producto del efecto universal de haber aumentado los aprendizajes y la moral de los trabajadores, así como la innovación y optimización de los procesos internos y de la satisfacción de los consumidores.

2.2.4. Perspectiva financiera

Según Chávez (2018) estima que los indicadores de esta visión presentan si la fijación y realización de nuestra táctica nos conducen a lograr todos resultados financieros superiores que se requiere, para el Cuadro de Mando Integral previamente se tiene que seleccionar todos los indicadores ya que tiene que vincularse en una secuencia de interacciones causa – impacto hasta lograr estos resultados financieros, las tácticas e indicadores tienen que reflejar el obligación y necesidad de conservar la confianza de los aliados e incrementar las oportunidades de negocios en la empresa.

Para esta perspectiva se debe tomar en cuenta:

- Los costos de mantenimiento por tonelada producida
- Cumplimiento presupuestal

Las metas financieras tienen la posibilidad de diferir en forma destacable en cada etapa de periodo de vida de un comercio, y los indicadores financieros son los que reflejan si estas estrategias fueron efectivas en las distintas fases de un producto, desde que su crecimiento hasta su madurez. La figura 6 representa esa relación.

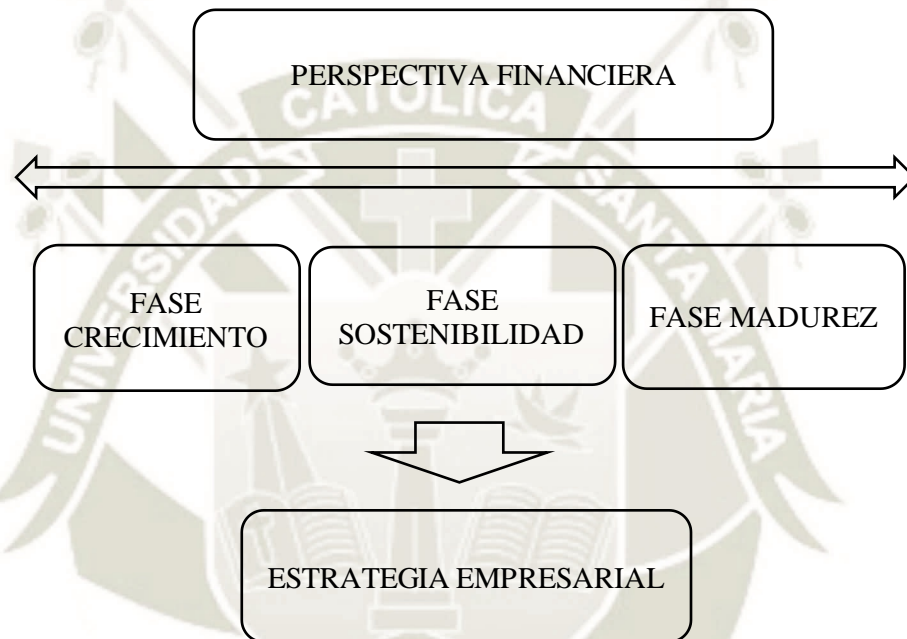


Figura 6 Relación de objetivos financieros y estrategia

Fuente: Muñoz (2014)

Nota: Adaptado de Kaplan Robert y Norton David “Cuadro de Mando Integral” citado en Muñoz (2014). Los objetivos financieros presentan un panorama de la situación en la que se encuentra la empresa en cada fase de vida de un producto, y estas se van mejorando a través de estrategias empresariales.

Según Muñoz (2014) los negocios en la etapa de desarrollo tienden a asignar recursos en el aumento de productos nuevos y servicios, sosteniendo una estrecha interacción con la inversión de instalaciones, desempeño, equipamiento, recurso humano, marketing y difusión.

2.3. Mejora de gestión de mantenimiento y seguridad

Gestión de Mantenimiento

Según Cáceres (2018) nos plantea que la competitividad en el mercado a nivel mundial ha creado que las organizaciones requieran redimensionar el ámbito de su comercio, los cuales se han dirigido en prologar la era eficaz de los conjuntos. Más que nada, en sus procedimientos como la operación y mantenimiento. La Administración de Mantenimiento se apoya en la organización y la programación. El término base que da sitio a la ingeniería de mantenimiento es la optimización continua del proceso de administración del mantenimiento por medio de la integración de entendimiento, sabiduría y estudio que sirvan de soporte para la toma de elecciones en el sector del mantenimiento, dirigidas a promover el resultado económico y operacional universal.

En la figura 7, se observa la curva de la bañera, descrita así por su forma, cuya relación es el índice de fallas de un activo versus el tiempo. Se divide así en una etapa de mortalidad infantil en donde el número de fallas va disminuyéndose, pasando después por una etapa de vida normal, en la cual el número de fallos se mantiene constante y termina con la etapa de fin de la vida o desgaste, en la que el número de fallos se incrementa.

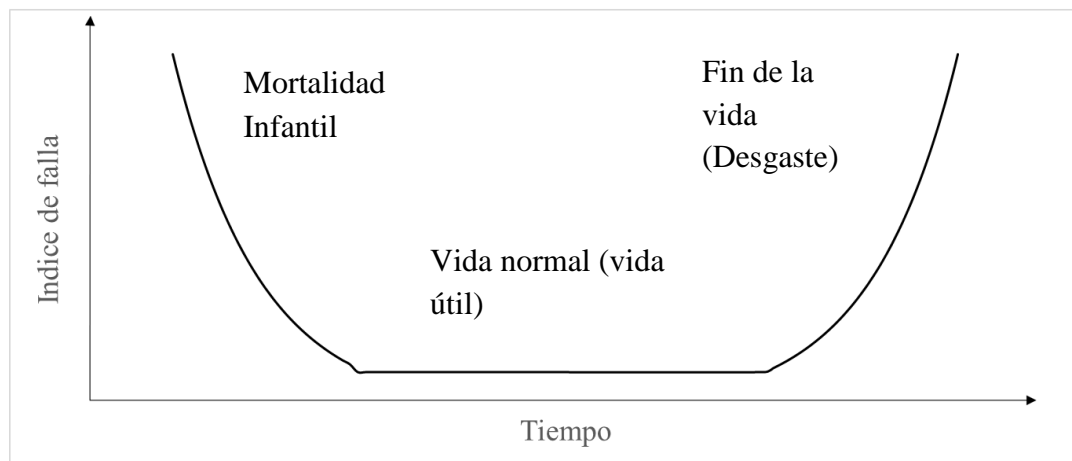


Figura 7 Curva de la bañera

Fuente: Amendola (2014)

Nota: Este modelo de curva de la bañera también es aplicado en los activos de la empresa, donde se espera una tasa de fallos elevada desde el inicio de la vida útil del activo, seguidamente de una tasa de fallos constante gracias al mantenimiento y finalmente continuar con un incremento en los fallos debido al desgaste de los activos.

Clasificación de mantenimiento

Mantenimiento correctivo.

Las averías y paradas motivadas por ellas son, en cierta forma, difíciles de evadir, inclusive en industrias con una buena Idealización del Mantenimiento, donde se aplica un Preventivo eficaz puesto que se necesita disponer de un óptimo equipo de expertos para gestionar las reparaciones exitosas y rápidas para reducir la era de paradas imprevistas.

Mantenimiento preventivo.

Mantenimiento preventivo es el que se hace a intervalos predeterminados o según criterios establecidos, y que está designado a minimizar la posibilidad de fallo o la degradación del desempeño de un componente.

Mantenimiento predictivo.

Es el grupo de ocupaciones de persecución y diagnóstico constante (monitorización) de un sistema, que acceda a una mediación correctora rápida como resultado de la detección de cualquier síntoma de fallo.

Gestión de seguridad

Según Fabian (2017) nos plantea que la Administración de Estabilidad tiene como finalidad, el control de pérdidas por inseguridad obteniendo esto con el buen funcionamiento de ocupaciones de producción sin ningún tipo de accidentes, heridas, s y/o pérdidas materiales. Un sistema de administración de estabilidad es una composición probada para la administración y optimización continua de las políticas, los métodos y procesos de la organización.

Actualmente las organizaciones se combaten a varios desafíos, y son justamente los sistemas de administración, los que permitirán utilizar y desarrollar el potencial que existe en la organización

La utilización de un sistema de administración eficaz puede contribuir a: Gestionar los riesgos sociales, medioambientales y financieros.

- Optimizar la efectividad operativa. Minimizar precios.
- Incrementar la complacencia de consumidores y piezas interesadas.
- Defender la marca y la fama. Conseguir mejoras sucesivas. Desarrollar la innovación.

2.3.1. Costos Operativo

Según Ángeles (2018) define a los costos operativos como necesidades hacer para conservar un correcto funcionamiento del comercio. Tienen la posibilidad de diferenciar de forma fácil de los precios en inversiones ya que su destino no es aguardar una productividad futura, sino apoyar al proceso de generar. Hay diversos tipos de costos operacionales, y para las organizaciones es positivo conservar un registro descriptivo de todos ellos con el objetivo de ir encontrando oportunidades de descargar precios e incrementar por efecto, la productividad.

Los costos egresos operativos son parte de un aporte para saber cómo funciona y que esta no va a tener carácter remunerativo ni pensionable sin dañar al pago del impuesto a la renta. No se estima una buena toma elección al crecimiento de salario; tomando esto de forma moderada para controlar lo más transparente viable, en una política que prevalezca la rendición de cuentas y el pago de impuestos

2.3.2. Volumen de producción

Según Bendezú & Torres (2018) conceptualiza el volumen de producción a la porción real de producto que se obtiene por la organización en un horizonte temporal definido, haciendo diferencia del criterio de capacidad provechosa, que se refiere a la porción máxima de bienes y

servicios que tienen la posibilidad de fabricarse en un definido lapso, haciendo un trabajo en condiciones clásicos. Consecuentemente, esta no posee por qué concordar con la capacidad positiva (existencia de capacidad ociosa no usada) o la capacidad punta (sobreutilización de la maquinaria, horas extraordinarias del personal, etcétera.).

2.3.3. Índice de accidentabilidad

Según Ríos (2018) nos plantea que “La accidentabilidad es el cálculo de forma periódica de los índices de frecuencia y gravedad, que manifiestan en cifras relativas, las propiedades de accidentabilidad de la compañía, con la intención de poder equiparar el costo obtenido de los cálculos con otras organizaciones, con nosotros mismos mismo o con el sector”

El índice de accidentabilidad se manifiesta numéricamente con datos estadísticos, tendencias para tener una información significativa que apoye a la reducción de la accidentabilidad

Se define como un grupo de datos numéricos e interrelaciones que permiten hacer comparaciones estudio y proyecciones sobre hechos, perjuicios, heridas y pérdidas que suceden por cualquier fundamento.

2.4. Mejora de gestión de recursos

Según De la Cruz (2018) nos plantea que para una adecuada administración de recursos la calidad, la productividad, la productividad, la complacencia de los consumidores y la imagen de una compañía dependen en gran medida de la formación, la coordinación y la motivación de

su plantilla. Para que una organización funcione correctamente se requiere que los individuos que la unen sepan, quieran y logren laborar de manera correcta.

La inadecuada administración de individuos puede ocasionar incontables inconvenientes que dañan el funcionamiento de una organización como:

- Ausencia de motivación
- Mala distribución de responsabilidades
- Falta de formación / información
- Ausencia de comunicación interna
- Ausencia de cooperación
- Ausencia de coordinación
- Conflictos de intereses

CAPITULO III

3. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA Y DEL ÁREA EXISTENTE

En el presente capítulo se realizará una descripción de la empresa y un diagnóstico situacional interno y externo del área de mantenimiento de esta, con el fin de identificar los problemas en el que se desarrolla dentro de la empresa y crear estrategias que permitan mejorar su desempeño.

3.1. Descripción De La Empresa

La empresa en estudio se dedica a la industria de preparar, envasar, manufacturar, comprar, vender, importar, exportar y comercializar leche y derivados lácteos. Esta organización cuenta con más de 75 años llevando alimentos nutritivos a los hogares peruanos, orientando sus esfuerzos a ser los líderes reconocidos por sus aportes nutricionales en Latinoamérica y el mundo.

3.1.1 Reseña histórica

La empresa fue constituida en 1941 en la ciudad de Arequipa. Ese mismo año emprendió la construcción de la planta industrial e inició el 4 de mayo de 1942 la fabricación de la leche evaporada a un ritmo de 166 cajas por día, totalizando 52,000 cajas durante el primer año de producción.

En 1993 se comienza a procesar leche lista para consumir (UHT).

En 1996 adquiere activos en Bolivia y pone en funcionamiento una planta de acopio y refrigeración en Majes, Arequipa. Por el año de 1998, la dirección decide mudar la planta de operaciones principal a Lima, ubicado en Huachipa.

A partir del 2000 entran en operación diferentes plantas de acopio de leche, tanto en el norte, como en el sur del país.

Es en el año 2012, como parte de las ampliaciones de operación, que se decide incluir en Arequipa la producción de yogurt y refrescos.

En el año 2016 se inaugura en Arequipa la planta para productos UHT listo para consumir.

A lo largo de estos años la empresa ha tenido presencia tanto nacional como internacional, siendo líder en Perú y extendiéndose a mercados de América Latina, medio oriente y el oeste de África.

3.1.2 Estructura Organizacional

La estructura organizacional del área de mantenimiento se presenta en la Figura 8, dónde se resalta la conexión de la planta Arequipa, dado que ahí se encuentra el alcance de la presente tesis.



Figura 8 Esquema organizacional del área de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: En el esquema organizacional de mantenimiento de la empresa, se cuenta con un superintendente el cual es responsable de la gestión de mantenimiento en cada sede de operación. El presente estudio se enfoca en la sede de Arequipa.

3.1.3 Cultura Organizacional

3.1.3.1 Visión

La visión difundida por la alta dirección de la empresa dice lo siguiente:

“Ser la mejor empresa de Latinoamérica, reconocida por nuestro aporte a la nutrición, la sustentabilidad e innovación y por el desarrollo del talento de nuestros colaboradores.”

Siguiendo estos lineamientos se propuso que la visión para el área de mantenimiento se la siguiente:

“Ser una unidad prestadora de servicios bajo criterios de calidad, inocuidad, eficacia y eficiencia, acorde con las exigencias que demanda el crecimiento y desarrollo de la organización, aspirando a ser un modelo de gestión de activos de clase mundial.”

3.1.3.2 Misión

La misión indicada por la alta dirección dice:

“Desarrollar los mercados de alimentos con productos ricos, nutritivos y accesibles, de forma eficiente y sustentable, asegurando la calidad, el cuidado de las personas y un futuro más saludable.”

Para el área de mantenimiento y alineándonos a lo indicado por la alta dirección se dispuso que la misión sea:

“Planificar, ejecutar, verificar e innovar estrategias de mantenimiento, incrementando la confiabilidad de los activos, basados en la mejora continua, y centrados en el enfoque de rentabilidad del negocio y satisfacción de nuestros clientes.”

3.1.3.3 Valores

Los valores compartidos por la alta dirección son los mismo que aplicaremos en el área de mantenimiento

- Compromiso
 - Respetamos los acuerdos realizados y honramos los compromisos
 - Nos comprometemos con los objetivos y creamos planes para alcanzarlos
 - Creamos un ambiente en el que los demás tengan éxito y entreguen resultados excepcionales
 - Abordamos los problemas con anticipación

- Aprendizaje
 - Entendemos completamente el negocio.
 - Aprendemos a diario del negocio y su entorno.
 - Tenemos claro las prioridades y objetivos.
 - Nos involucramos de lleno y planificamos apropiadamente.
 - Comprendemos a los clientes y consumidores, escuchándolos de manera activa y dándoles retroalimentación.
 - Nos informamos para tener una opinión clara sobre el mercado y el contexto.
- Ejecución
 - Escuchamos a otros.
 - Perseveramos, realizamos seguimiento y replanteamos las acciones y tareas para cumplir el objetivo.
 - Armamos equipos, comunicamos el plan y ponemos en acción.
 - Empoderamos a las personas para tener éxito.
 - Logramos los resultados de forma consistente y nos sentimos orgullosos de cumplir los objetivos.
 - Celebramos los éxitos, reconocemos y creamos nuevas oportunidades de desarrollo.

3.1.3.4 Objetivos

Incrementar la disponibilidad y optimizar los costos, enfocándose en las funciones más importantes de los equipos y sistemas, para evitar acciones de mantenimiento que no sean estrictamente necesarias.

Generar servicios de fábrica dentro de especificaciones, satisfaciendo la demanda de la planta, al menor costo posible.

Brindar soporte técnico de ingeniería a todos nuestros clientes proporcionando soluciones técnicas que satisfagan los requerimientos de los procesos

Cumplir los objetivos de acuerdo con las normas de nuestro sistema de calidad, Medio Ambiente, Seguridad e Higiene Industrial, logrando una mejora sostenible en la calidad de vida de los colaboradores de la empresa.

3.1.4 Productos

Dentro de la cartera de productos y servicios de la empresa se pueden mencionar los siguientes:

Lácteos. Son productos elaborado a partir de la leche entera de vaca enriquecido con vitaminas. Por su naturaleza aporta proteínas de alta calidad y minerales como el calcio y el fósforo. Este producto se obtiene mediante la eliminación parcial o total del agua de la leche, por intercambio de temperaturas.

Yogurt. El yogurt parcialmente descremado está diseñado para los gustos más exigentes y dirigido a toda la familia, puede usarse como sustituto de la leche en el desayuno, como bebida refrescante o como un complemento dietético de alto poder nutritivo. Es fuente de proteína y aporta calcio y fósforo.

Bebidas. Las bebidas son elaboradas a partir de un concentrado de frutas. Está dirigida a hombres y mujeres que buscan acompañar sus comidas con el rico sabor de casa y menos azúcar añadida.

3.1.5 Descripción del proceso

Usando la cadena de valor de Porter en la figura 9, se puede visualizar que la empresa tiene las siguientes actividades, en la cual se resalta la actividad de servicio ya que es ahí donde se va a ubicar los trabajos de mantenimiento.



Figura 9 Cadena de valor de procesos de la empresa

Fuente: Porter, M. (1986)

Nota: El modelo presentado por el autor nos sirve para identificar en dónde se situará nuestro estudio. Por la función de tener a los equipos operativos, los procesos de mantenimiento se consideran actividades primarias dentro de la categoría de servicios.

Para la elaboración de productos se llevan a cabo las siguientes operaciones.

Lácteos. El proceso inicia con la recepción de la leche traen las cisternas provenientes de los centros de acopio de la zona sur. Antes de proceder a la descarga, se toma una muestra para la realización de análisis fisicoquímicos con la finalidad de asegurar las especificaciones técnicas y evaluar la presencia de antibióticos.

Seguidamente, la leche es almacenada temporalmente en un tanque de balance a la espera del siguiente proceso. Aquí también ingresa la leche evaporada recuperada.

Luego se realiza el proceso de bactofugado y pasteurización, que consiste en separar las impurezas y reducir la carga microbiana mediante un centrifugado para después elevar la temperatura para conseguir incrementar la vida de almacenamiento de la leche cruda, reduciendo la carga microbiana y por ende prevenir el crecimiento de microorganismos. Este proceso se realiza mediante un intercambiador de placas.

Posteriormente la leche pasteurizada pasa por un intercambiador de calor para ser enfriada y prevenir el crecimiento de microorganismos.

A continuación, la leche pasteurizada y enfriada es enviada a tanques de acero inoxidable a la espera de ser utilizada en la elaboración de leche evaporada.

Luego se ejecuta el mezclado, que consiste en combinar la leche con otros insumos según el tipo de producto.

Después la mezcla se filtra para eliminar impurezas y grumos.

Posteriormente la mezcla pasa por tanques de retención y calentadores para ganar termoestabilidad y viscosidad.

A continuación, se realiza el proceso de homogenización, que consiste en reducir el tamaño de los glóbulos de grasa de la leche, con el fin de atenuar la separación de crema en la superficie del producto terminado durante el periodo garantizado para su consumo.

Seguidamente la leche homogenizada pasa por un intercambiador de calor con el fin de ser enfriada.

Después se ejecuta el proceso de estandarización y estabilización, en el cual se agrega insumos lácteos con el fin de ajustar la composición de sólidos totales y evitar la coagulación de proteínas durante el proceso de esterilización.

Posteriormente la leche es transportada hacia unas máquinas llenadoras para realizar el proceso de envasado. Después de que las máquinas dosifiquen la leche en los envases metálicos, se procede con el sellado hermético del envase con unas tapas metálicas.

Seguidamente se da el proceso de esterilización, en el cual se aplica calor a la leche envasada y precalentada, para conseguir la destrucción térmica de los microorganismos presentes.

Posteriormente los envases son sometidos a un proceso de codificación con la información correspondiente de lote, línea, fecha.

A continuación, los envases llenos codificados pasan a través de un carril por el proceso de etiquetado mediante inyección de goma para que la etiqueta se adhiera al envase.

Seguidamente los envases pasar a través de carriles a una maquina embaladora, que dispone los envases en presentaciones de caja y bandeja.

Finalmente, el producto es almacenado sobre parihuelas para su despacho.

Las descripciones técnicas de los equipos pertenecientes a el proceso los encontramos en el anexo 1.

El proceso descrito para elaborar la leche evaporada se visualiza en la figura 10.

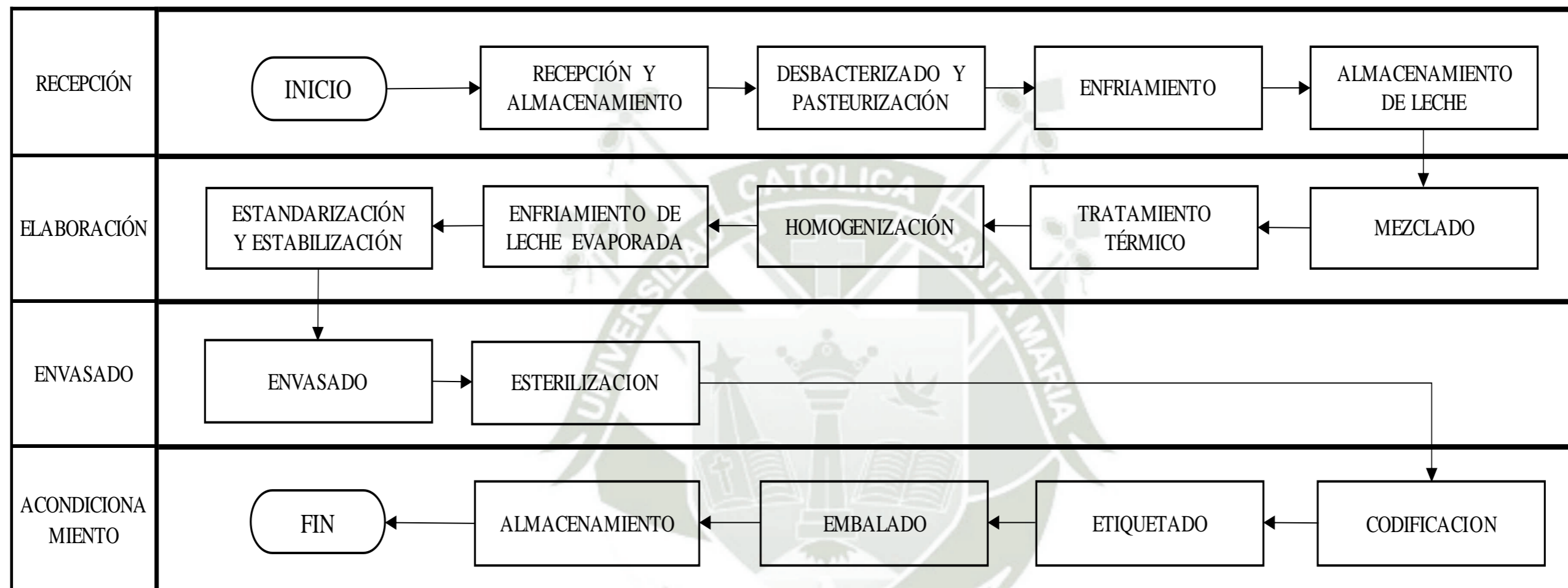


Figura 10 Procesos para elaboración de leche evaporada

Fuente: Elaboración propia

Nota: Debido a lo complejo del proceso, se ha separado por los siguientes macroprocesos: recepción de leche de toda la zona sur, elaboración de mezcla lácteas y leches evaporadas, envasado de productos lácteos y acondicionamiento de los envases para su presentación final, que puede ser en bandeja o caja. Para la etapa de envasado y acondicionamiento la empresa cuenta con 2 líneas de producción. Se puede tener una referencia visual de los equipos usados en este proceso en los anexos.

Yogurt. El primer proceso es el de mezclado y estandarización, en el cual se añade la leche, insumos lácteos y otros ingredientes como estabilizantes, vitaminas, etc. Con el fin de incrementar la viscosidad y brindarle otras propiedades al producto que faciliten su posterior fermentación.

A continuación, pasa a los tanques de almacenamiento, en cuya estructura posee un agitador con el fin de continuar el mezclado.

La mezcla es enviada al proceso de calentamiento y homogenización, en la cual se incrementa la temperatura de la mezcla con un intercambiador de placas y pasa por un homogenizador, con el fin de evitar la formación de la línea de crema en el producto.

Luego de esto se da el proceso de pasteurización, cuyo objetivo es destruir los microorganismos patógenos que pudieran existir en la mezcla.

Concluida la pasteurización, continua el proceso de enfriamiento para evitar el crecimiento de microorganismos. Esto se realiza con un intercambiador de calor.

El siguiente proceso es el de inoculación e incubación, donde el operador vierte cultivos lácteos de yogurt para producir leche fermentada.

Continua la operación con el proceso de Corte y mezclado, en la cual el coagulo de leche fermentado es cortado en caliente mediante agitación y el operador procede a la adición de saborizantes y colorantes.

Después de este proceso continua el enfriamiento mediante un intercambio de calor con el fin de prevenir el crecimiento de microorganismos.

Luego de esto el producto es almacenado en tanques de almacenamiento a la espera de ser envasado.

El siguiente proceso es el envasado, el cual es realizado en botellas de polietileno de alta densidad de grado sanitario. La llenadora es automática que dosifica el producto y realiza un cerrado automático con las tapas.

Después del llenado continua el etiquetado, mediante láminas termo contraíbles colocadas en las botellas, las cuales pasan por un túnel de vapor para su adhesión.

Posterior al etiquetado se realiza el codificado de las botellas.

Seguidamente se realiza el proceso de empacado y estiba, en el cual las botellas son recubiertas con un film termo contraíble y se arman las paletas de acuerdo a la presentación para el despacho.

Finalmente se concluye con el almacenamiento y despacho, proceso en el cual el producto es almacenado en cámaras de frío y entregado a camiones refrigerados según la demanda.

Los equipos relacionados al proceso se presentan en el anexo 3

La figura 11 ilustra la elaboración del yogurt.

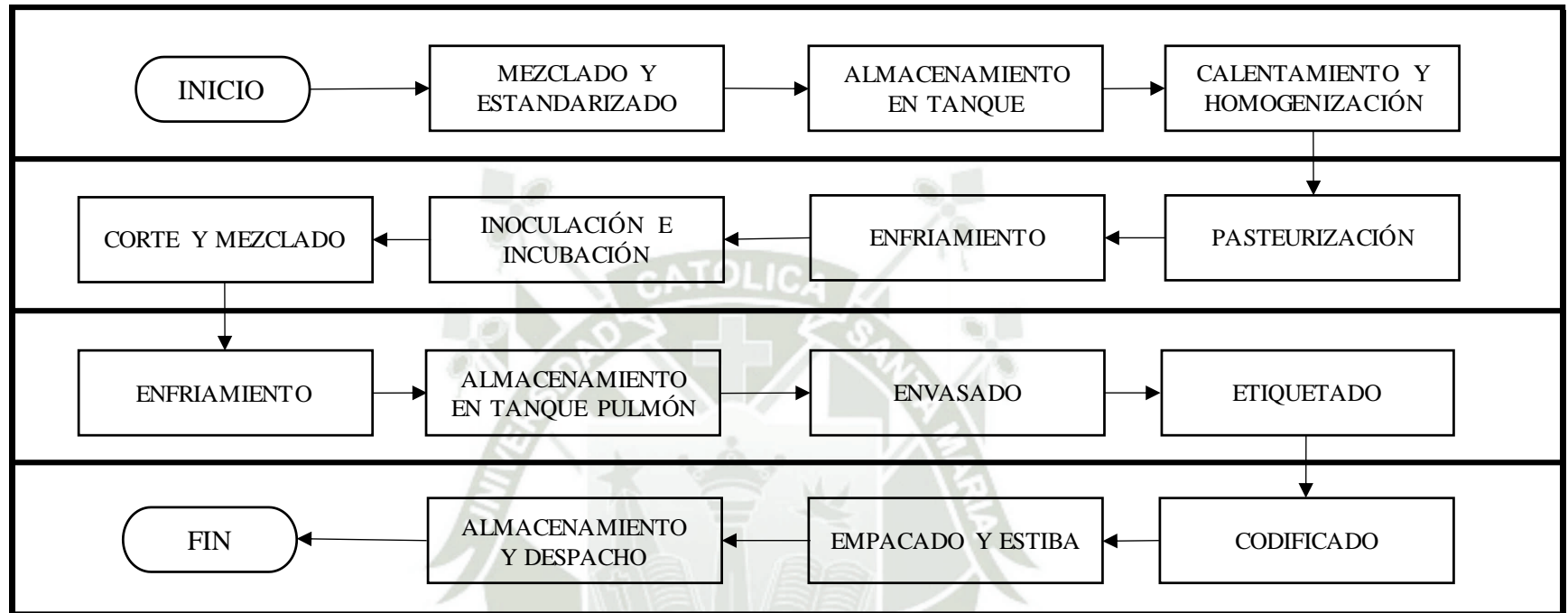


Figura 11 Procesos para elaboración de yogurt

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para la empresa en estudio la empresa cuenta con una conexión de equipos en serie para los procesos desde mezclado hasta el almacenamiento en tanque pulmón, desde ese punto se tiene 6 líneas en paralelo desde envasado hasta almacenamiento y despacho, para la presentación del yogurt en diversos formatos. En los anexos se presenta la representación gráfica de los equipos usados en este proceso.

Bebidas. El primer proceso es el de mezclado, en el cual se combina agua tratada y concentrados de frutas en una licuadora, para ser trasladados a un tanque y continuar con la mezcla.

Seguidamente se realiza la estandarización, en la cual el operador extrae una muestra y verifica los parámetros. De ser necesario se regula la acidez hasta llegar a los parámetros especificados según el producto.

La mezcla es enviada al proceso de homogenización, en la cual pasa por un homogenizador, con el fin de uniformizar la mezcla.

Luego de esto se da el proceso de pasteurización, cuyo objetivo es eliminar las bacterias y coliformes que pudieran existir en la mezcla.

Concluida la pasteurización, continua el proceso de enfriamiento para evitar el crecimiento de microorganismos. Esto se realiza con un intercambiador de calor.

Luego de esto el producto es almacenado en tanques de almacenamiento a la espera de ser envasado.

El siguiente proceso es el envasado, el cual es realizado en botellas de polietileno tereftalato (PET). La llenadora es automática que dosifica el producto y realiza un cerrado automático con las tapas.

Después del llenado continua el etiquetado, mediante láminas termo contraíbles colocadas en las botellas, las cuales pasan por un túnel de vapor para su adhesión.

A continuación, se realiza el lavado de botellas, las cuales son transportadas mediante una faja hacia la zona de empaclado. Al inicio del transporte se enjuaga con agua ozonizada con el fin de retirar restos de producto que pudieran haberse adherido durante el llenado.

Después del lavado se ejecuta el secado de la parte superior de las botellas, con el objeto de tener mejor adherencia de la tinta de codificado.

Seguidamente al secado se realiza el codificado de las tapas.

Luego se realiza el proceso de empaclado y termo contracción, en el cual las botellas son recubiertas con un film termo contraíble.

Después se realiza el proceso de paletizado, donde las botellas empacladas son colocadas en parihuelas y cubiertas con stretch film. Todo esto mediante una máquina paletizadora.

Finalmente se concluye con el almacenamiento y despacho, proceso en el cual el producto es almacenado en cámaras de frío y entregado a camiones refrigerados según la demanda.

Los equipos que se usan en este proceso se presentan en el anexo 5.

Los procesos para elaborar las bebidas se visualizan en la figura 12.

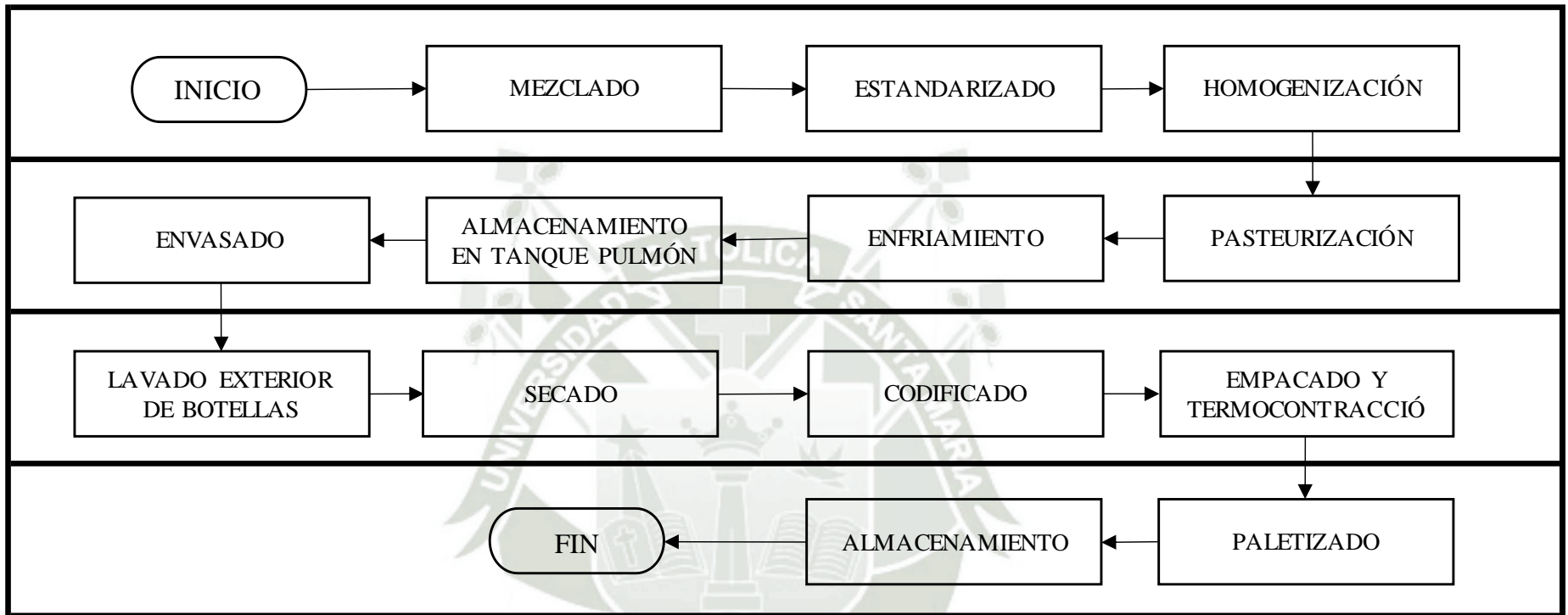


Figura 12 Procesos para elaboración de bebidas

Fuente: Elaboración propia

Nota: La empresa en estudio cuenta con una sola línea para envasado de bebidas. El personal que participa en esta etapa, cumple con las buenas prácticas de higiene (uso de malla para el cabello, uniforme limpio y completo, protector buco nasal y lavado de manos las veces que sea necesario).

3.2. Descripción Del Área De Mantenimiento

Dentro de la empresa de estudio, la presente tesis se va a enfocar en el área de mantenimiento. Las funciones del mantenimiento en la empresa es la de incrementar la disponibilidad de los equipos de la planta y brindar soporte técnico de ingeniería a todas las áreas, cumpliendo con las normas de seguridad y calidad exigidos, al menor costo posible.

También se encarga de proporcionar servicios de fábrica como son la generación de vapor, extracción de agua y tratamiento de efluentes, satisfaciendo la demanda de planta, cumpliendo con los estándares necesarios para ser sustentable.

3.2.1 Organigrama del área de mantenimiento en sede Arequipa

El área de mantenimiento de planta Arequipa cuenta con 43 personas, las cuales conforman el organigrama presentado en la figura 13.

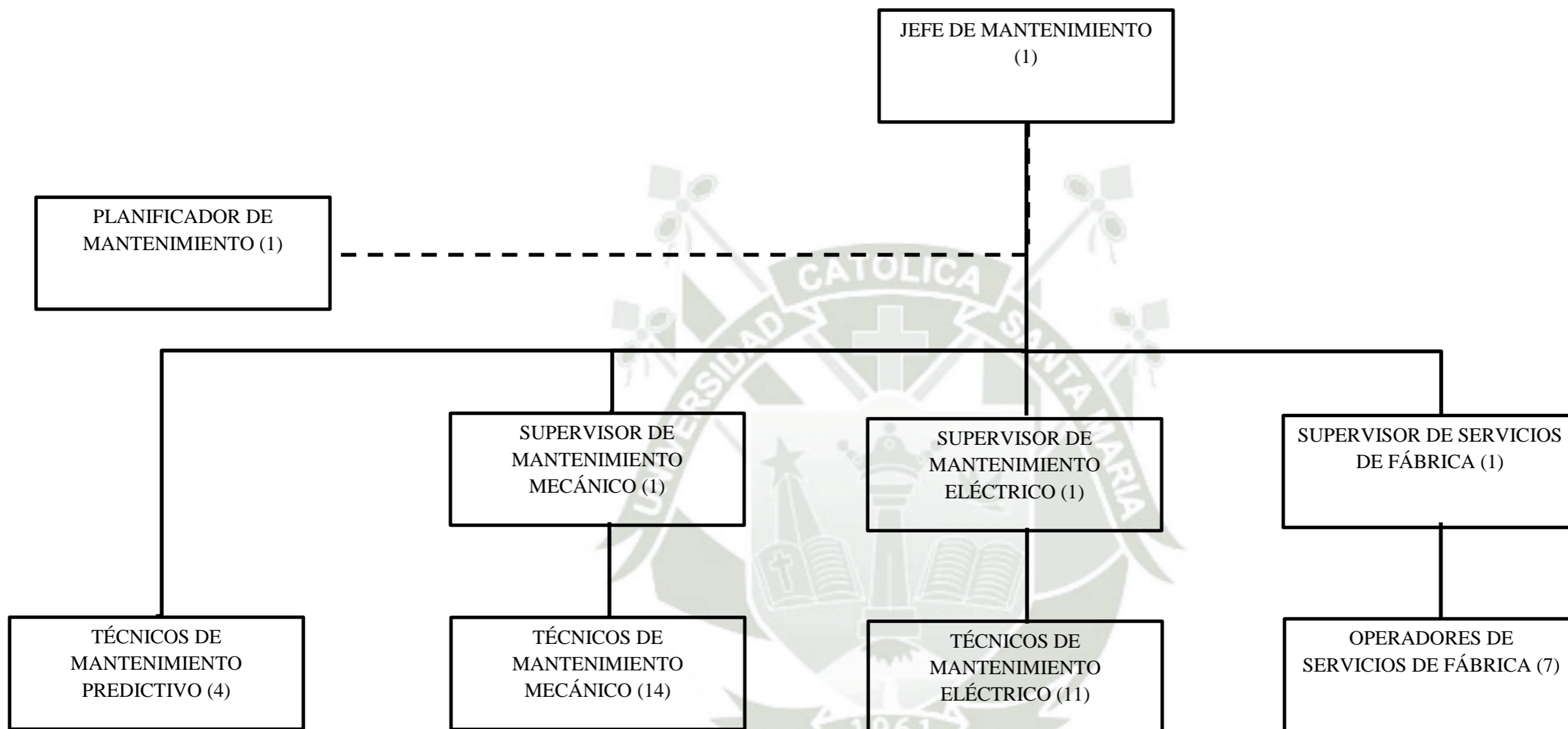


Figura 13 Organigrama del área de mantenimiento sede Arequipa

Fuente: Elaboración propia

Nota: El presente organigrama muestra la distribución de trabajadores teniendo como apoyo al planificador y 4 niveles de jerarquía. Como se puede visualizar en la sede de Arequipa la base está conformada por los técnicos de mantenimiento y operadores de servicios de fábrica, quienes son liderados por los supervisores de mantenimiento. Además, se cuenta con un planificador que da soporte a las funciones de mantenimiento y un jefe en cuya responsabilidad está gestionar el mantenimiento de la sede.

3.2.2 Descripción de los procesos

Se elaboró la cadena de valor de las actividades de mantenimiento, la cual se puede visualizar en la figura 14.



Figura 14 Cadena de valor de procesos de mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Nota: Adaptado de Porter, M. (1986). La figura presenta la aplicación de la cadena de valor de Porter a los procesos de mantenimiento. Optimizando y reduciendo los costos de las actividades primarias o de soporte se incrementa el margen.

Se puede observar que las actividades primarias para el área de mantenimiento son los siguientes:

- Ingeniería
- Planificación
- Programación
- Ejecución
- Seguimiento y Control

Mientras que las actividades de soporte son las siguientes:

- Infraestructura
- Administración de recursos humanos
- Desarrollo tecnológico
- Compra de repuestos

Según García Vega (2010), las actividades primarias son las que intervienen de una forma más directa en la creación de valor para un producto y las actividades de soporte son las que respaldan la ejecución de las actividades primarias, ya que ofrecen infraestructura, administración de recursos humanos, desarrollo tecnológico y compras de repuestos.

El proceso de ingeniería consiste en la gestión de la información obtenida por movimiento de ingreso y salidas de los activos, así como

información de la operación de los equipos, mediante avisos. El mapa de procesos se puede visualizar en la figura 15.



Figura 15 Proceso ingeniería de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la presente figura se presentan las diversas actividades que realiza la empresa y que comprende el proceso de ingeniería de mantenimiento, las cinco primeras actividades tienen como soporte el uso de una plataforma ERP SAP que facilita el ingreso de datos y la gestión de la información.

Gestión de datos maestros. La gestión de datos maestros controla de manera estandarizada el ingreso y registro de la información que identifica los objetos técnicos y los recursos necesarios para la ejecución del mantenimiento.

Para identificar los objetos técnicos se cuenta con una estructura de ubicaciones técnicas organizadas en función a las áreas operativas, líneas, procesos e instalaciones. En estas ubicaciones se montan los equipos, que tendrán una estructura de conjuntos, según el nivel de complejidad que manejen, de tal forma que pueda tener una explosión de materiales hasta el ítem mantenible.

De acuerdo con esta estructuración se lleva el historial de los equipos, relacionando en ellas las actividades de mantenimiento que se ejecutan mediante una orden de trabajo. Con ello se pueden vincular y verificar los costos de mantenimiento. Este historial, su análisis y contraste con lo planeado permite tener un mejor control presupuestal de los equipos e instalaciones.

En la figura 16 se muestra el flujograma del proceso.

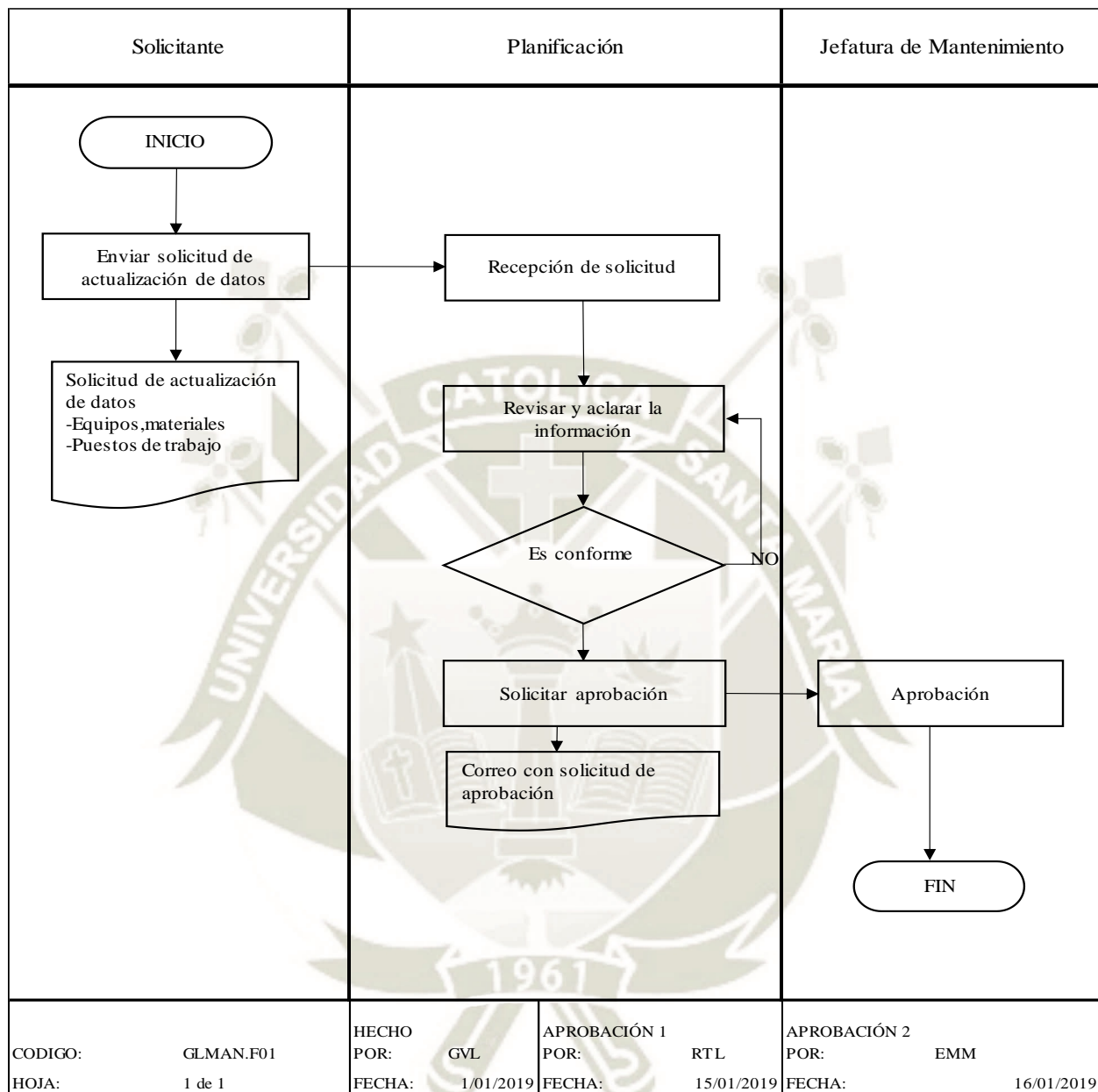


Figura 16 Flujograma de proceso de gestión de datos maestros

Fuente: Elaboración propia

Nota: El flujograma contempla que el planificador realice las modificaciones en el sistema. El solicitante puede enviar su requerimiento vía correo electrónico para que sea revisado por el planificador, y una vez aprobado se realice la actualización en el sistema.

un local asignado.

Se presenta el flujograma de proceso en la figura 17.

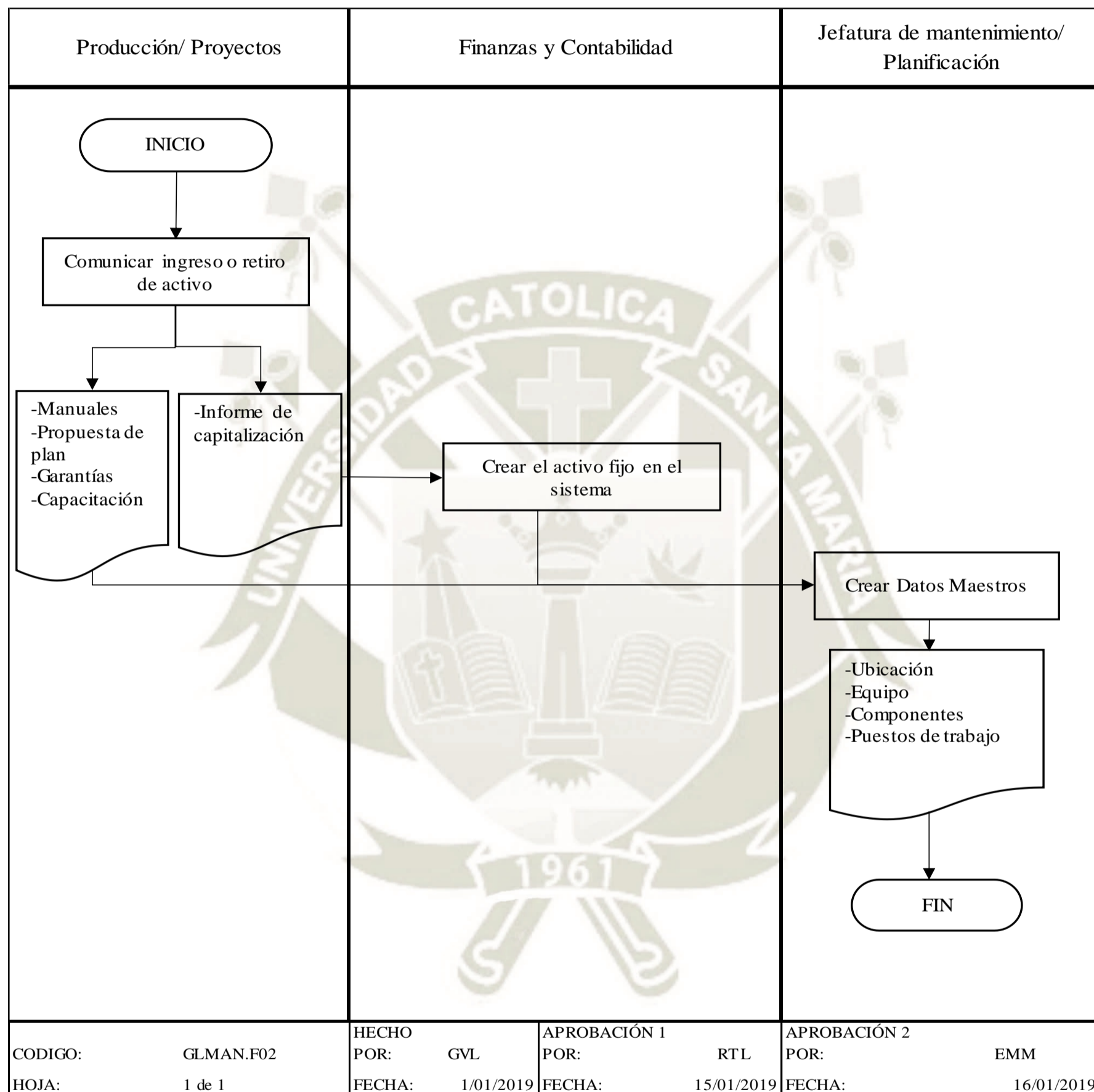


Figura 17 Flujograma de proceso de gestión de activos

Fuente: Elaboración propia

Nota: El desarrollo del siguiente proceso es relevante, ya que su correcta ejecución influye en el impacto económico de la compañía, por estar relacionado con la depreciación. La información del alta o baja de un activo se relaciona directamente con la cantidad de gastos de depreciación que se puedan imputar.

Gestión de avisos. El proceso de identificar un trabajo de mantenimiento se realiza mediante un aviso en el sistema, que es un documento donde se informa la necesidad de un objeto técnico y las acciones que se desarrollan a fin de repararlas.

Este documento maneja información estadística y contiene todos los datos que se usarán en el análisis de fallas y paradas.

Cualquier empleado puede avisar acerca de requerimientos de trabajo de mantenimiento.

El flujograma del proceso se visualiza en la figura 18.

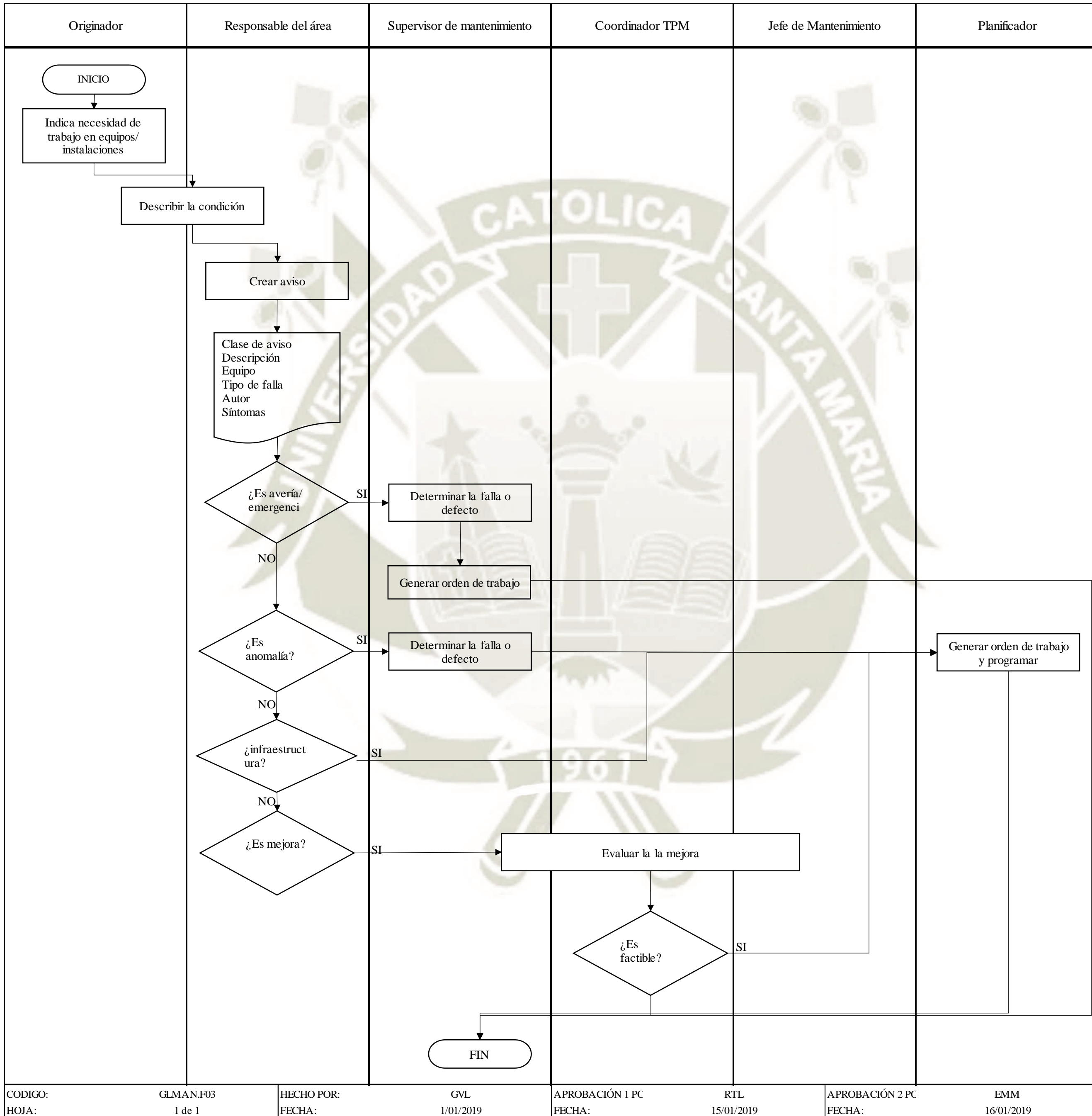


Figura 18 Flujograma de proceso de gestión de avisos

Fuente: Elaboración propia

Nota: En el flujograma actual se describe como se desarrolla el proceso de generación de avisos, siendo considerado este documento como uno de los más importantes en el desarrollo de los procesos, debido a que es un generador de información para la gestión de mantenimiento. El modelo de un aviso se presenta en los anexos. El sistema ERP SAP usado para la gestión de esto documentos te permite tipificar el aviso según el tipo de trabajo por atender. Esto es de mucha ayuda para análisis la información y ejecutar planes de trabajo específicos para cada tipo de aviso.

Gestión de servicios. El proceso de gestión de servicios se inicia cuando se necesita atender un requerimiento de mantenimiento y éste necesita alguna actividad que debe realizarla una empresa externa.

El supervisor genera una solicitud de pedido en el sistema, la cual es revisada en diferentes instancias para luego derivarla al planificador, cuya responsabilidad es crear una petición de oferta para luego invitar a participar a los proveedores.

Una vez los proveedores envían sus propuestas técnico-económicas, el planificador consolida la información para enviársela a la jefatura de mantenimiento, la cual analiza las propuestas y selecciona la mejor alternativa.

Con la empresa seleccionada y aprobada se realiza un pedido de servicio, la cual pasa por un proceso de liberaciones.

Cuando la empresa seleccionada termina el servicio, el área de mantenimiento genera una conformidad de este en el sistema, luego de la cual el proveedor puede emitir su factura para el pago correspondiente.

El detalle de este proceso se visualiza en la figura 19.

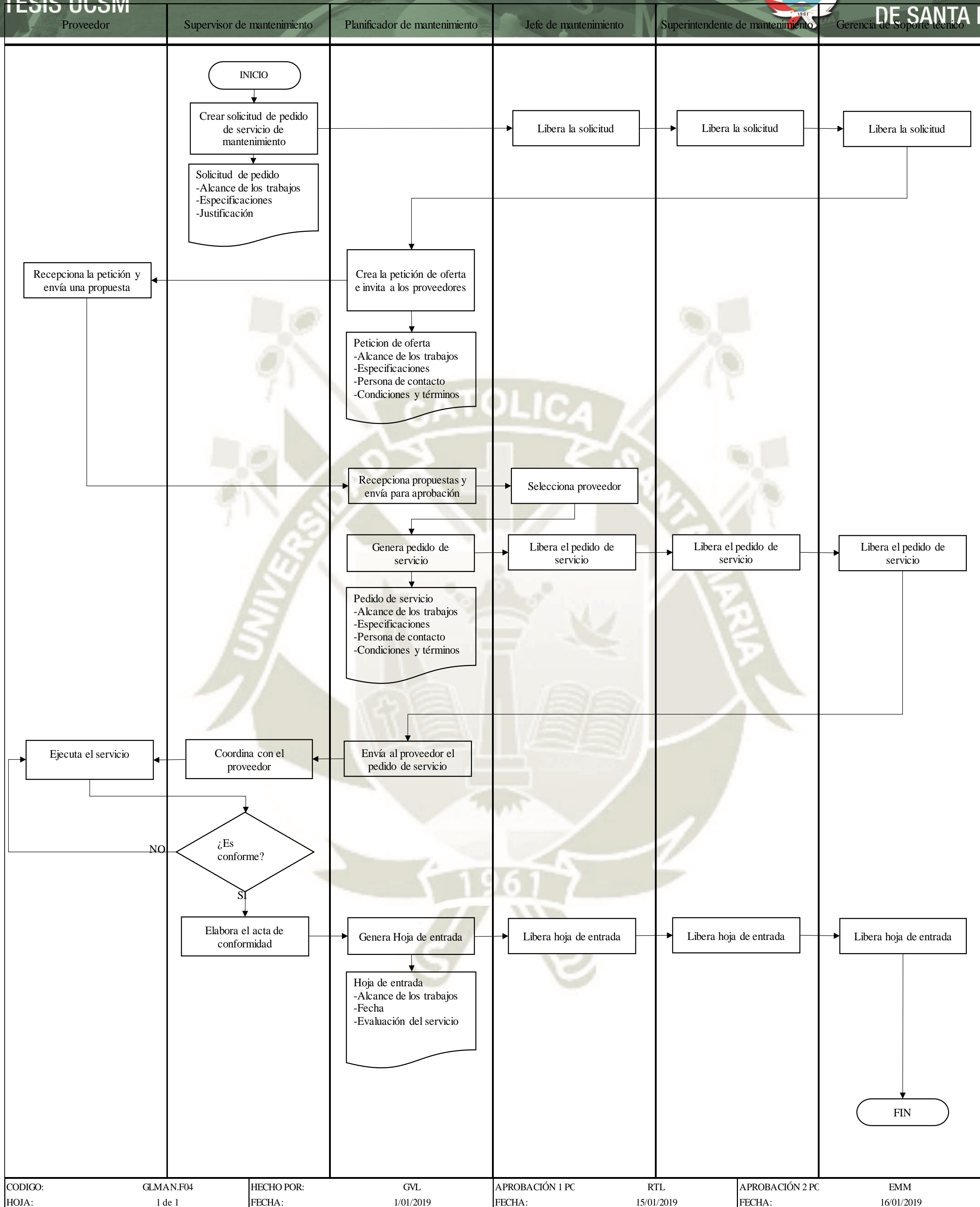


Figura 19 Flujograma de proceso de gestión de terceros

Fuente: Elaboración propia

Nota: Este flujograma fue diseñado para gestionar el proceso de compras de servicios cuando un trabajo no puede ser realizado por personal propio de la empresa. El sistema de liberaciones busca mantener el control en el proceso para asegurar las buenas prácticas en la adjudicación de servicios. El objetivo del procedimiento es tener los lineamientos claros para un proceso de compras eficiente y transparente.

3.2.2.2 Planificación. El proceso de planificación de mantenimiento se encarga la creación, modificación y gestión de los planes de mantenimiento de los activos de la planta.

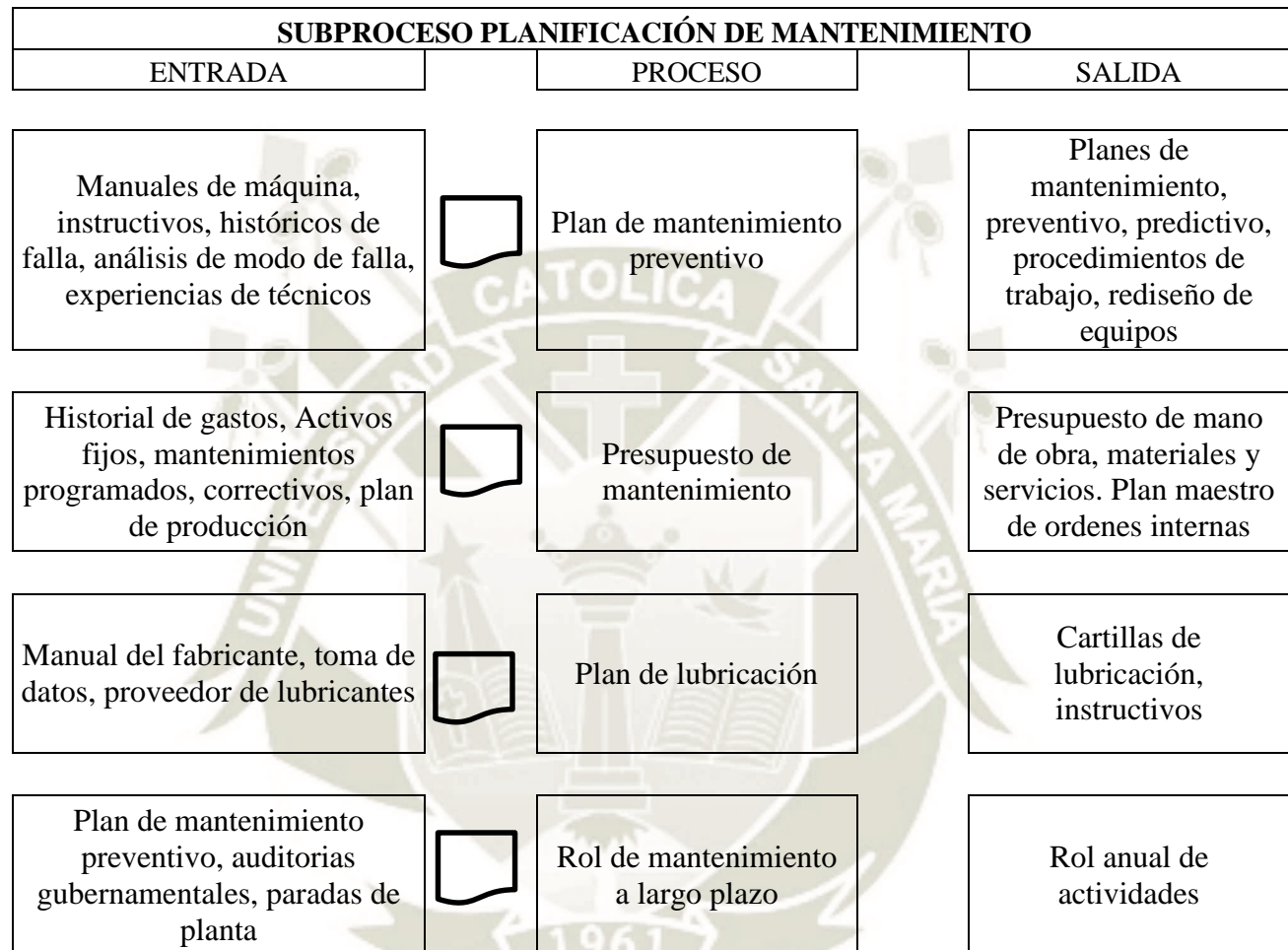


Figura 20 Proceso planificación de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para la gestión de los planes de mantenimiento, la empresa usa su sistema ERP SAP. En el módulo de mantenimiento, el ERP te permite asignar listas de actividades a las máquinas, y también generarles cronogramas de trabajo en base a un plan de mantenimiento.

Gestión de Planes de mantenimiento. El plan contiene la descripción detallada de las tareas de mantenimiento que se realizan de manera recurrente asociadas a un equipo o máquina, explicando actividades, plazos, materiales a utilizar, duración de la actividad y el número de personas. En general se considera tareas preventivas, predictivas, inspecciones calibraciones y de mantenimiento mayor.

El plan consiste en revisiones periódicas de los equipos apoyándose en el conocimiento de la máquina en base a la experiencia y los históricos obtenidos de las mismas. Las frecuencias de estas actividades se pueden determinar mediante tiempo cronológico o por la actividad de la máquina (horas máquina, kilómetros, recorridos, cantidad producida, etc.) controlados por un contador.

Para los planes de mantenimiento predictivo, el mantenimiento se basa específicamente en predecir la falla antes que se produzca. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitoreo de parámetros físicos.

Existen dos razones para la creación o actualización de un plan de mantenimiento:

- El ingreso de un equipo nuevo, ya que es la política de la empresa.
- El análisis de los indicadores de gestión, porque se exige que los equipos tengan una disponibilidad de 95%.

En la figura 21 podemos visualizar este proceso.

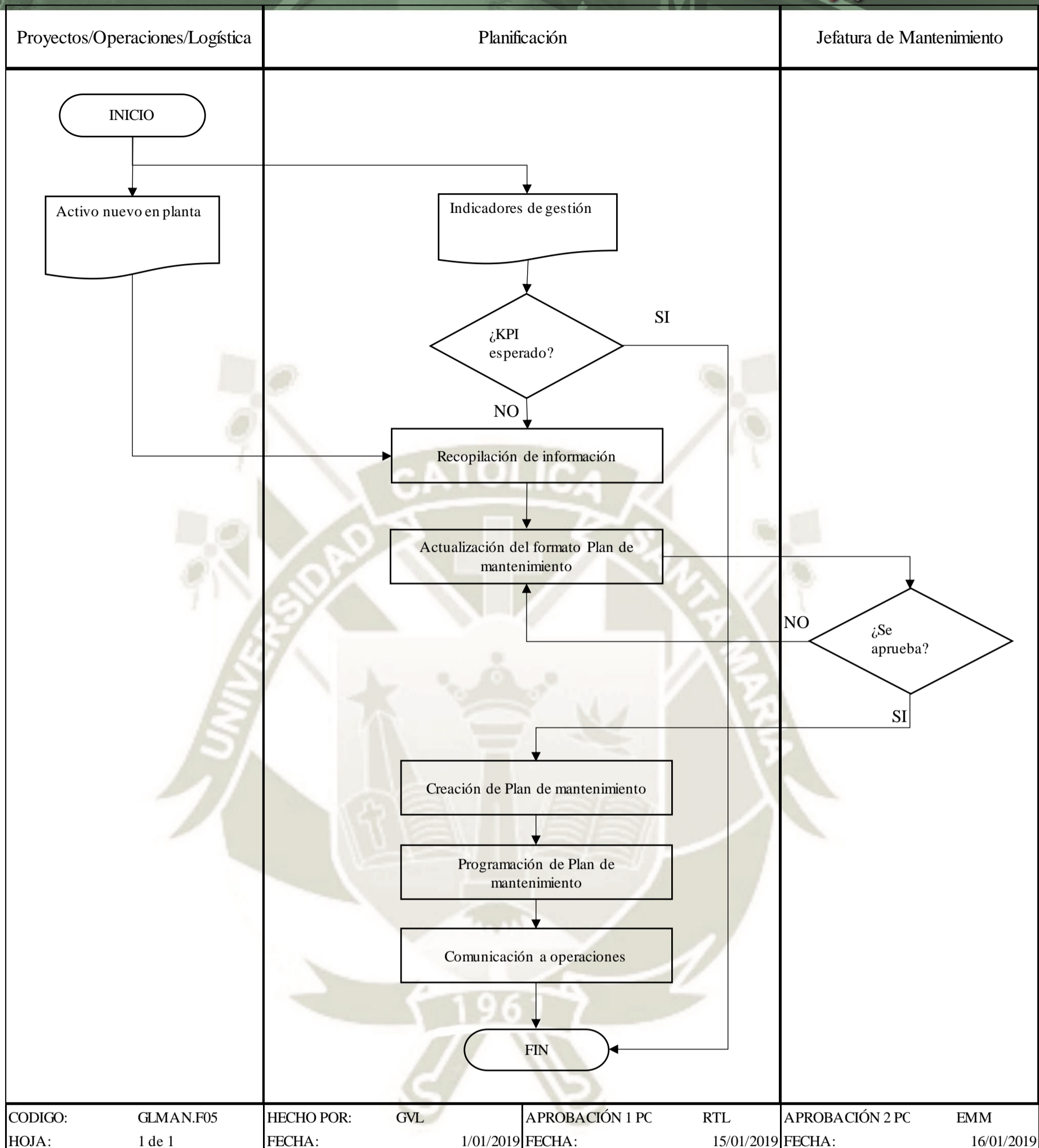


Figura 21 Flujograma de proceso de gestión de planes de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: El presente flujograma presenta el desarrollo de la creación y modificación de un plan de mantenimiento. Esto se da cuando ingresa un activo nuevo en planta o cuando se quiere mejorar algún plan existente con el fin de optimizar el valor de sus indicadores.

Control de presupuesto. El presupuesto de mantenimiento corresponde a la valorización de actividades de mantenimiento programado,

no programado y mejoras que se realizaran a los activos e instalaciones de planta. Para la elaboración del presupuesto se toma como punto de partida el presupuesto del año anterior y se consideran ajusten en los siguientes casos:

- Ingresos/Retiro de activos
- Mantenimientos Mayores
- Otros costos como asistencias técnicas, trabajos por auditorias, trabajos solicitados por el área de seguridad.

En la figura 22 se detalla el proceso.

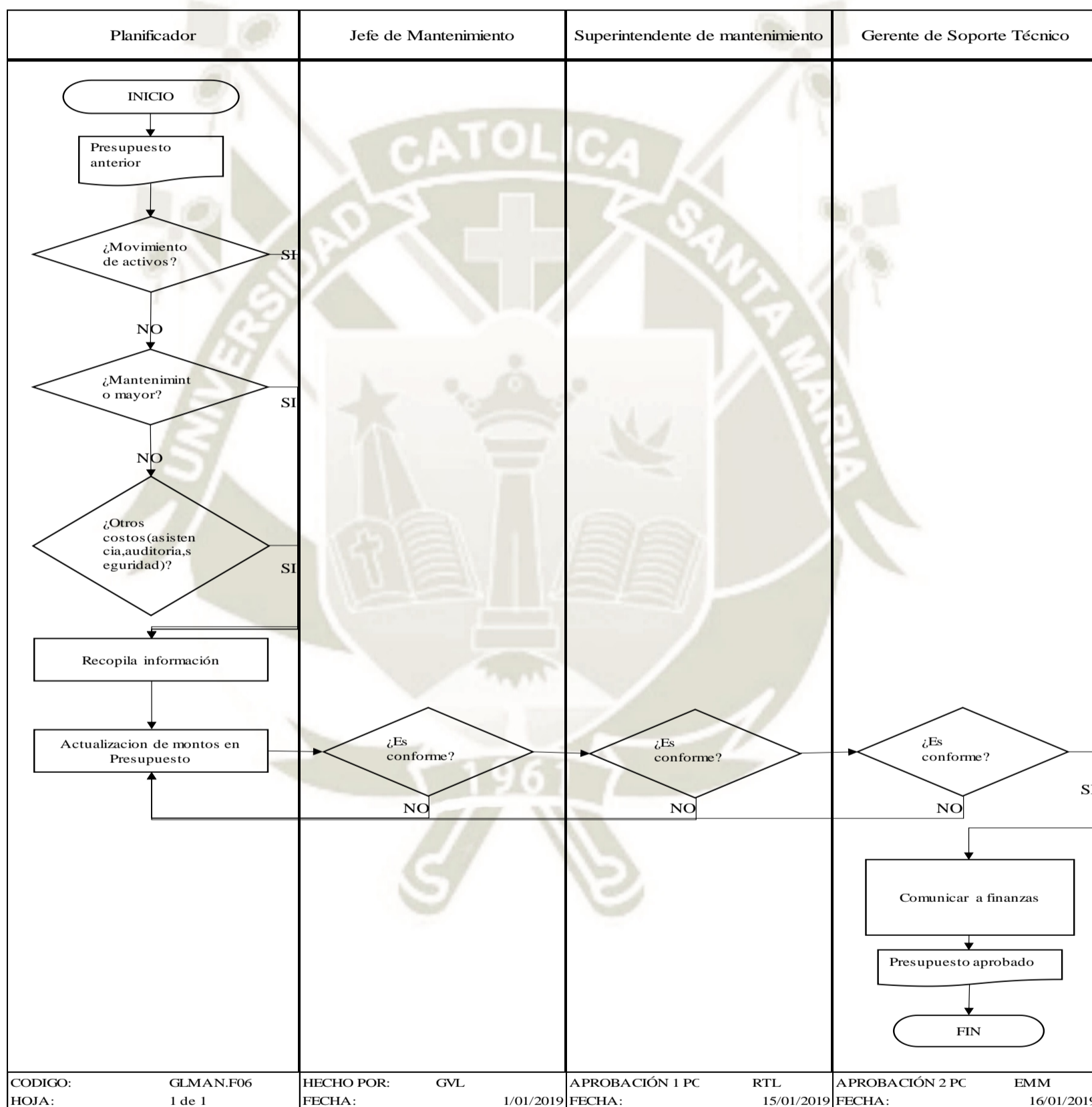


Figura 22 Flujoograma de proceso de control de presupuesto

Fuente: Elaboración propia

Nota: El flujoograma de control de presupuesto clasifica los gastos de mantenimiento por clase de trabajo, es decir, si corresponde a mantenimiento mayor, preventivo, trabajos por auditorias, trabajos para corregir condiciones inseguras y permite de esta forma una mejor asignación de presupuesto.

3.2.2.3 Programación. En el proceso de programación se identifica las actividades que se realizan para definir fechas de intervención de los equipos, así como las actividades a ejecutar, tomando en cuenta la disponibilidad de recursos (materiales, horas hombre, servicios) y coordinando con Producción el cese de operaciones por el periodo que tome la ejecución de las actividades de mantenimiento.

Podemos identificar los subprocesos en la figura 23.

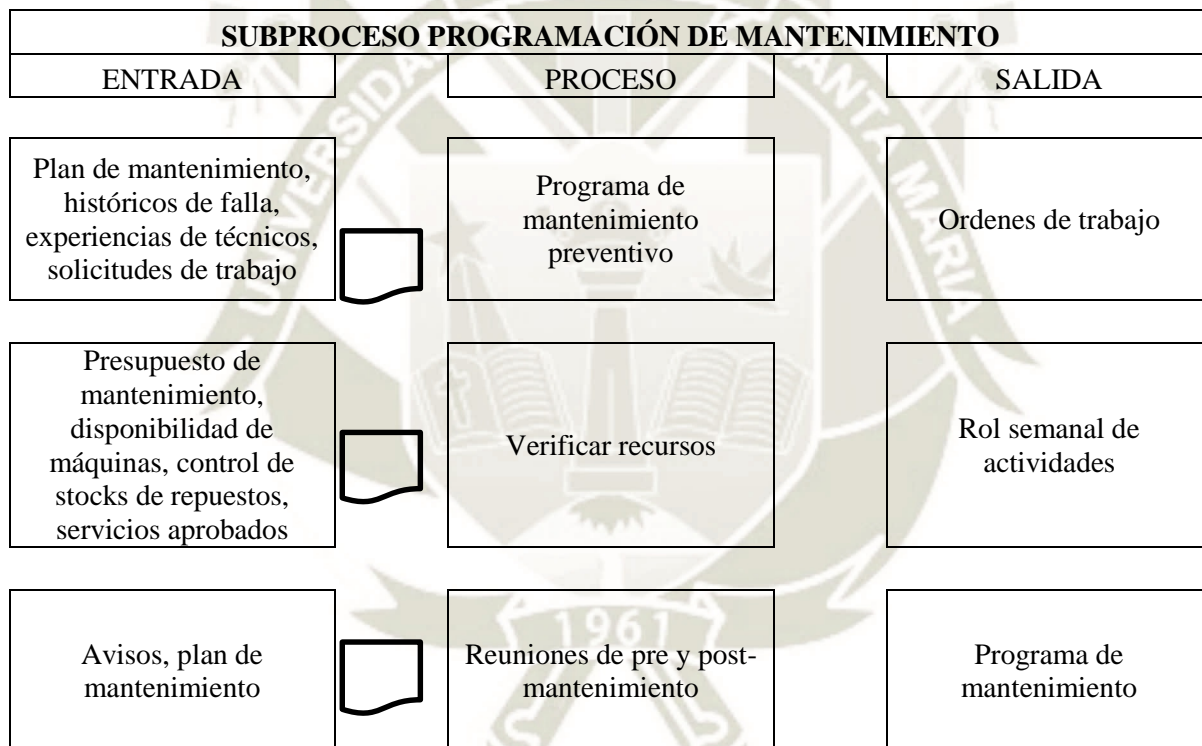


Figura 23 Proceso programación de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: En el área de estudio, el proceso de programación es realizado por el planificador, que coordina tanto planificación como programación con la supervisión y el área de producción.

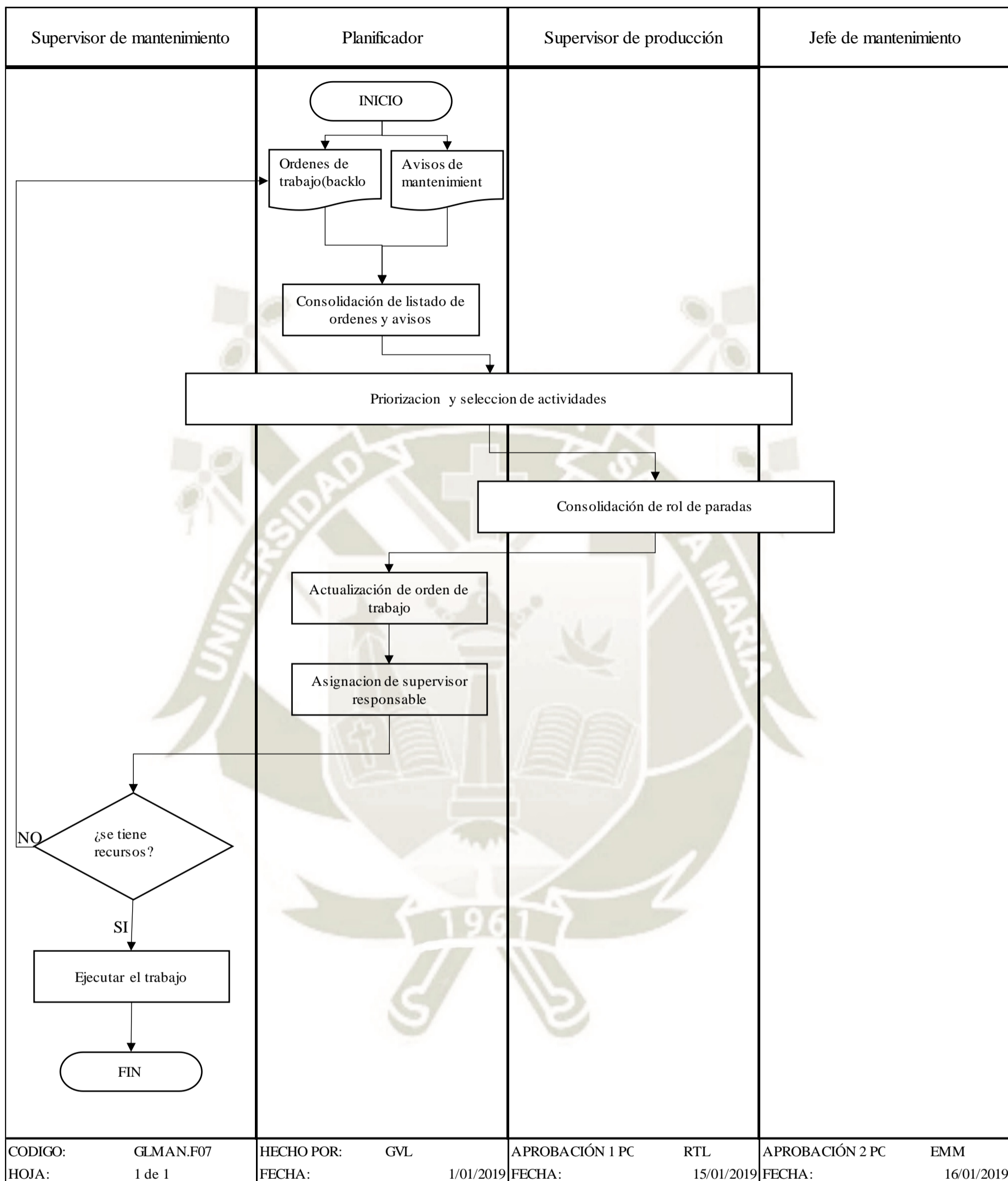


Figura 24 Flujograma del proceso programación de trabajos

Fuente: Elaboración propia

Nota: La programación de trabajos tiene una actividad de coordinación conjunta al área de producción, para priorizar y seleccionar actividades según criterios de inocuidad, seguridad, o impactos económicos. Las actividades que no se pueden realizar en una fecha son reprogramadas para una siguiente frecuencia.

Como se observa en la figura 24, se tiene el flujograma sobre cómo se desarrolla la programación de trabajos, armando equipos de trabajo para algunas actividades donde se involucran, el planificador, la supervisión y el jefe.

3.2.2.4 Ejecución. El proceso de ejecución consiste en coordinar la realización de las actividades con el equipo de mantenimiento, ya sea interno o externo, con el área de operaciones la disponibilidad de los equipos a intervenir y con Almacén el despacho de los materiales a utilizarse.

Las actividades ejecutadas se registran en el sistema mediante el uso de la notificación (cuando es mano de obra propia de la empresa) y la hoja de entrada (cuando sea mano de obra externa).

Luego de que los trabajos son culminados, se realiza el cierre técnico a la orden en el sistema. Estos documentos forman parte del historial de mantenimiento del objeto técnico.

Podemos diferenciar los subprocesos en la figura 25



Figura 25 Proceso ejecución de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la figura se presenta las diferentes actividades que le competen al proceso de ejecución, teniendo como documento base la orden de mantenimiento, la cual se adjunta como modelo en los anexos. De la misma forma se anexa los instrumentos usados en el mantenimiento predictivo.

Así mismo, en la figura 26 se visualiza el flujograma del proceso, el cual involucra al planificador, los supervisores de mantenimiento, los técnicos y si es necesario tercerizar algún trabajo, los contratistas.

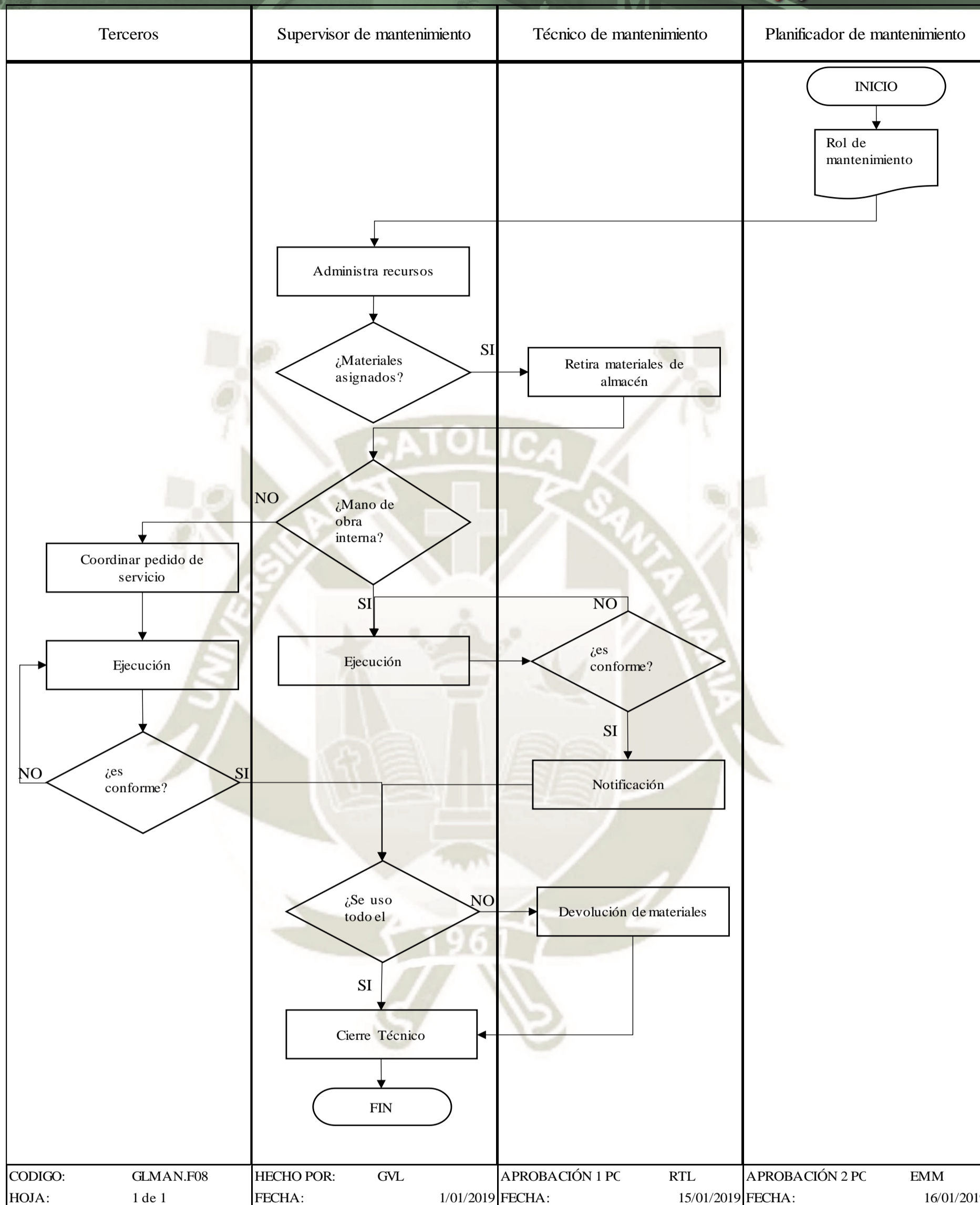


Figura 26 Flujograma del proceso ejecución de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: El flujograma en mención describe el desarrollo de la ejecución de una orden de mantenimiento. Quien se encarga de liderar este proceso es el supervisor de mantenimiento. En ese puesto recae la responsabilidad de que el trabajo programado se cumpla y es el primer frente junto con el equipo de técnicos, para levantar anomalías en la máquinas de acuerdo a un programa de inspecciones.

3.2.2.5 Seguimiento y control. En el proceso de seguimiento y control se analiza e interpreta los resultados de los indicadores del área, los cuales son alimentados por registros como el histórico de paradas de los equipos, la cantidad y el tipo de avisos generados, el comparativo de los gastos reales con los gastos de plan, los indicadores de costos por servicios de fábrica, etc.

En la figura 27 se observa el detalle del proceso comentado



Figura 27 Proceso seguimiento y control de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: El proceso de seguimiento y control de mantenimiento busca gestionar la información generado a través de indicadores, ratios, y documentos como el análisis causa raíz.

Adicional a esto, en la figura 28 se visualiza el flujograma del proceso de los análisis causa raíz (ACR). Para la empresa, se ha definido que solamente se realiza este procedimiento para los equipos que no llegan al indicador esperado.

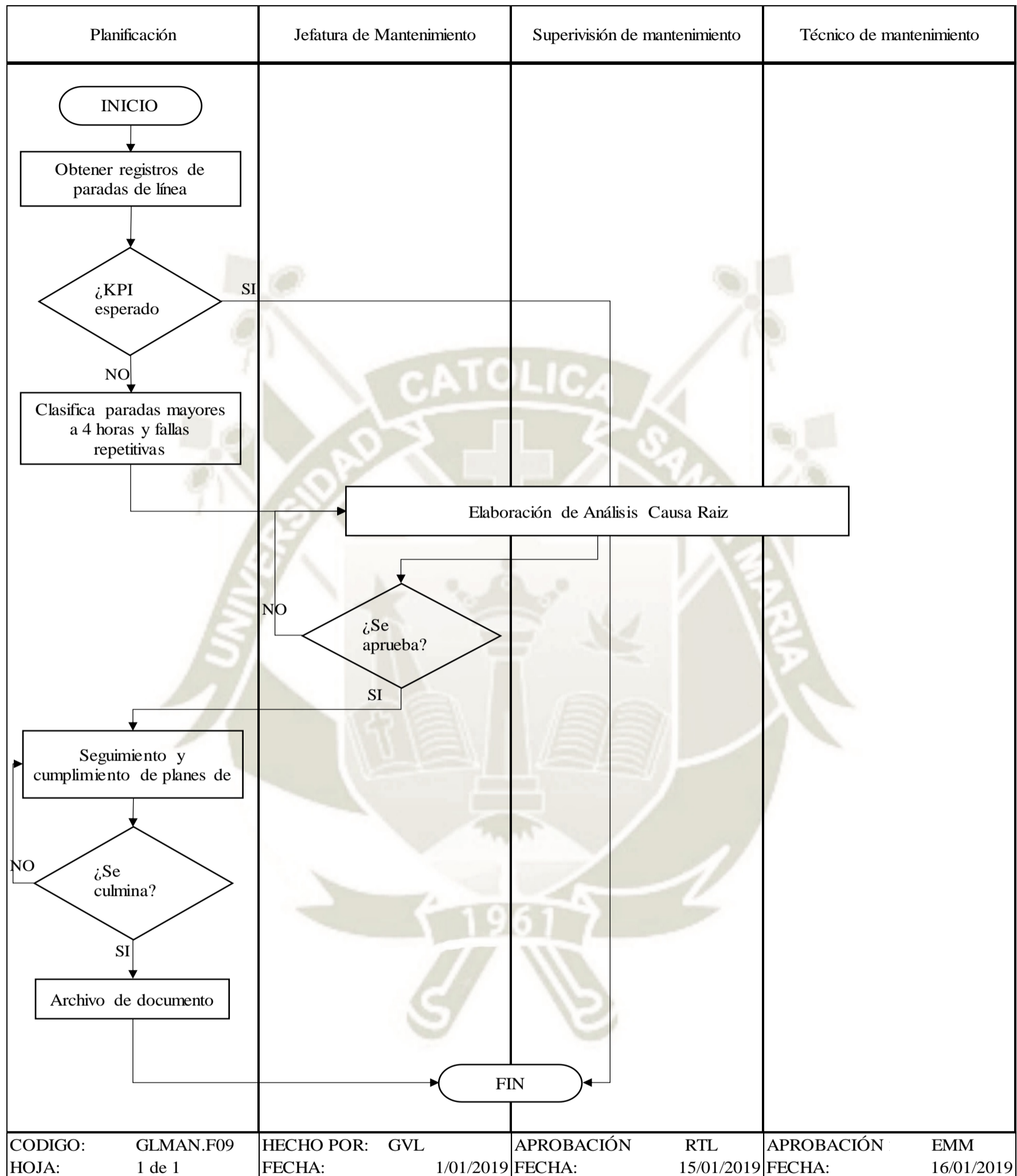


Figura 28 Flujograma de proceso seguimiento y control de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: El flujograma presenta el desarrollo de un análisis causa raíz. Este documento es necesario para armar un histórico de fallas y a futuro conocer que intervenir de forma específica al presentarse alguna falla.

3.2.3 Rotación de personal

Se elaboró una tabla considerando los movimientos de personal en los últimos 7 años de operación. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 04

Número de personas del área de mantenimiento

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nro. Personas del Área de mantenimiento	38	38	43	43	43	43	43

Fuente: Elaboración propia

Nota: La tabla nos muestra el número personas que laboran con trabajos relacionado al mantenimiento. En el 2017 se muestra un incremento de personas asignadas debido a la instalación de una nueva línea de envasado. Se evidencia que el nivel de rotación no es alto, dado que el personal se mantiene en sus puestos y no ha habido bajas o cambios.

El nivel de rotación es adecuado, ya que permite desarrollar una curva de aprendizaje en los colaboradores de la organización, y se considera un factor clave para las operaciones. La empresa debe complementar este factor con estrategias que permitan retener al personal comprometiéndolos a continuar mejorando su desempeño para cumplir los objetivos plasmados.

3.2.4 Nivel de tercerización de actividades de mantenimiento

En la siguiente figura se muestra la distribución de las actividades de trabajo según el tipo de personas a cargo de ejecutarlo.

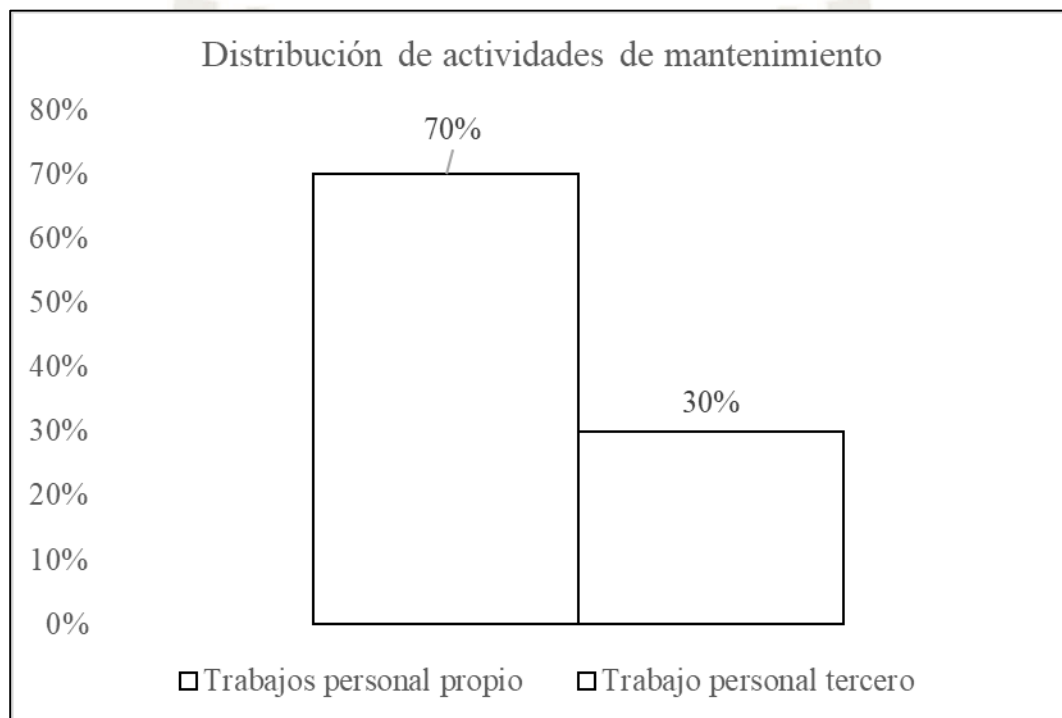


Figura 29 Distribución de actividades de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: La figura nos muestra un 70% de actividades realizadas por personal propio de la organización y un 30 % que se derivan con terceros. Cabe indicar que se incluye en la tercerización las actividades que no son propias del negocio, como el mantenimiento de las instalaciones o trabajos de mantenimiento muy especializados que se deben realizar con el fabricante de la máquina.

CAPITULO IV

4.PROPUESTA ESTRATÉGICA

4.1. Auditoria de mantenimiento

Se efectuó una auditoría de mantenimiento para identificar la percepción sobre la situación actual de la gestión del mantenimiento y sus puntos de mejora, mediante una encuesta a la jefatura, supervisión, planificadores y técnicos del área.

La auditoría contemplo 5 niveles de análisis:

- Cultura, Gestión de la información, diseño e Ingeniería
- Planificación del mantenimiento
- Mantenimiento Predictivo
- Gestión de fallas
- Ingeniería de confiabilidad.

Los valores que se usaron para cuantificar cada nivel fueron del 1 al 5.

Los resultados los podemos observar en la siguiente figura 29:

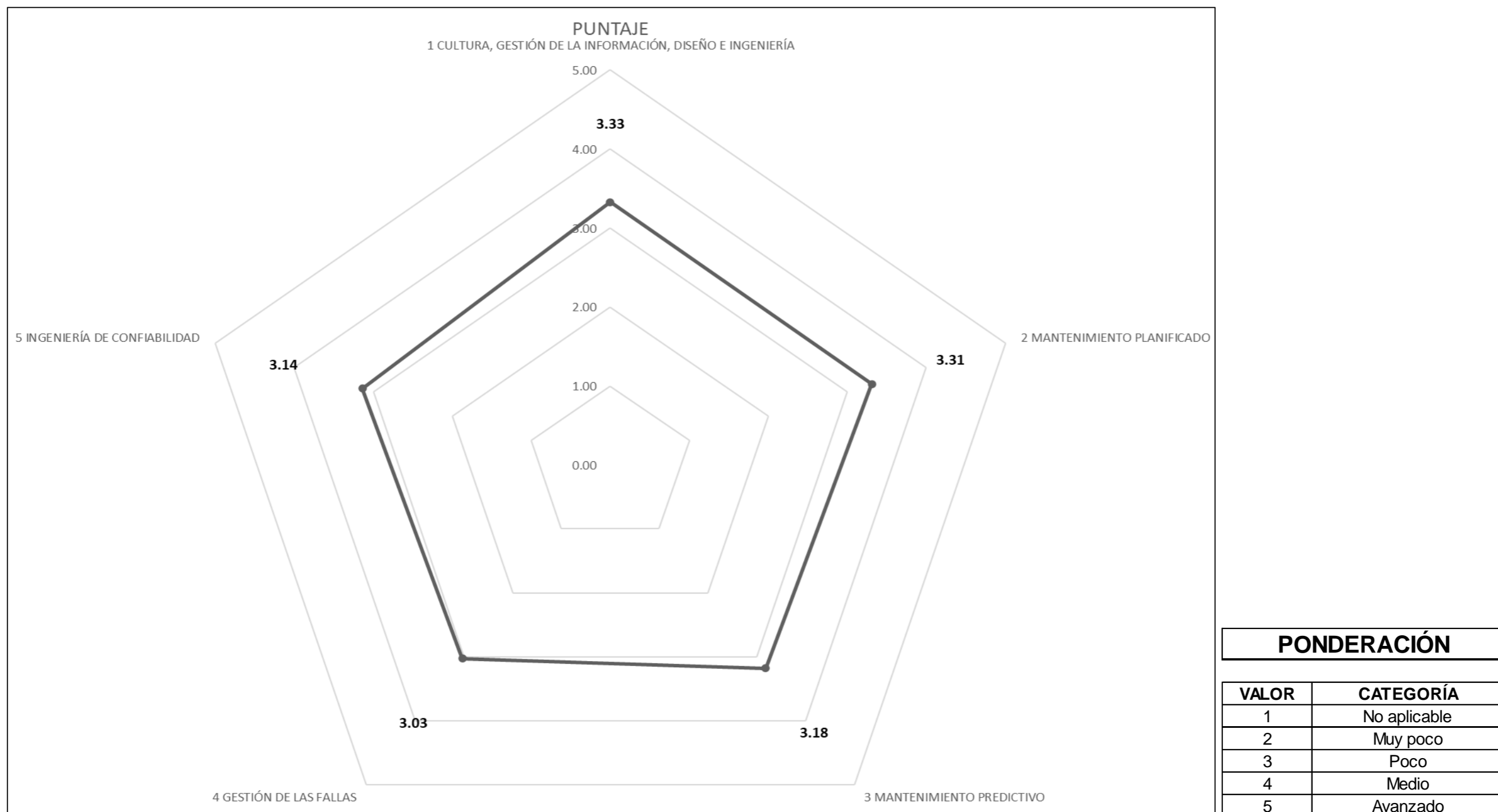


Figura 30 Auditoria en el área de mantenimiento Planta Arequipa

Fuente: Elaboración propia

Nota: El diagrama de radar muestra el puntaje promedio que alcanzo en cada uno de los factores evaluadas, siendo el valor 5 como el más alto. El alcance de la evaluación fue orientado específicamente al personal del mantenimiento. El detalle de los puntos evaluados se encuentra en ellos anexos. El valor 1 No aplicable significa que no se hace.

4.2. Elaboración de estrategias

4.2.1 Evaluación de factores internos

Se realizó una evaluación con la superintendencia de mantenimiento, la jefatura y la supervisión de diferentes factores relacionados al área mediante “brainstorming”, para determinar cuáles son las fortalezas y debilidades. A estos factores se les dio un peso y una calificación siendo 1 poco relevante y 4 muy relevante, como se muestra en la tabla. La metodología utilizada se presenta como anexo al finalizar el presente trabajo.

Tabla 5

Matriz de Evaluación de factores internos EFI

Fortalezas	Peso	Calificación	Puntaje Ponderado
F1. Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	2	0.08
F2. Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	2	0.08
F3. Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	3	0.3
F4. Gestión de grupos de mejora continua	0.09	3	0.27
F5. Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	2	0.12
F6. Servicios de terceros in-house	0.04	2	0.08
F7. Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	3	0.27
F8. Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	2	0.08
Subtotal			1.28
Debilidades			
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	2	0.08
D2. No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	2	0.08
D3. Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	3	0.27
D4. Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Produccion y Logistica	0.12	3	0.36
D5. Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Produccion y Mantenimiento	0.12	3	0.36
D6. Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	2	0.18
Subtotal			1.33
Total	1		2.61

Fuente: Elaboración propia

Nota: El resultado de la evaluación fue de 2.6 lo cual es mayor al puntaje mínimo de 2.5, que se interpreta como bueno, y que el área debe enfocarse en robustecer sus fortalezas y reducir sus debilidades. La asignación de los pesos fue determinada en la reunión de lluvia de ideas, y juntas suman 1.

4.2.2 Evaluación de factores externos

De igual forma se realizó una evaluación de diferentes factores mediante “brainstorming”, para determinar cuáles son las oportunidades y amenazas del área. A estos factores se les dio un peso y una calificación siendo 1 poco relevante y 4 muy relevante.

Los resultados los podemos observar en la siguiente tabla.

Tabla 6

Matriz de Evaluación de factores externos EFE

Oportunidades	Peso	Calificación	Puntaje Ponderado
O1. Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	3	0.3
O2. Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	2	0.16
O3. Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	2	0.16
O4. Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	2	0.2
O5. Desarrollo sostenido del TPM	0.07	3	0.21
O6. Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	2	0.14
Subtotal			1.17
Amenazas			
A1. Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	2	0.14
A2. Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	2	0.16
A3. Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	3	0.24
A4. Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	3	0.27
A5. Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	3	0.3
A6. Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	3	0.24
Subtotal			1.35
Total	1		2.52

Fuente: Elaboración propia

Nota: El puntaje obtenido en la evaluación fue de 2.52 lo cual es mayor al puntaje mínimo de 2.5, que se interpreta como bueno, y que el área debe enfocarse en explotar sus oportunidades y evitar sus amenazas. La asignación de los pesos fue determinada en la reunión de lluvia de ideas, y juntas suman 1.

4.2.3 Matriz Interna Externa

Para complementar la información se tomó los valores de las matrices EFE y EFI, para elaborar la matriz interna externa, ubicándose en el cuadrante 5, según la figura.

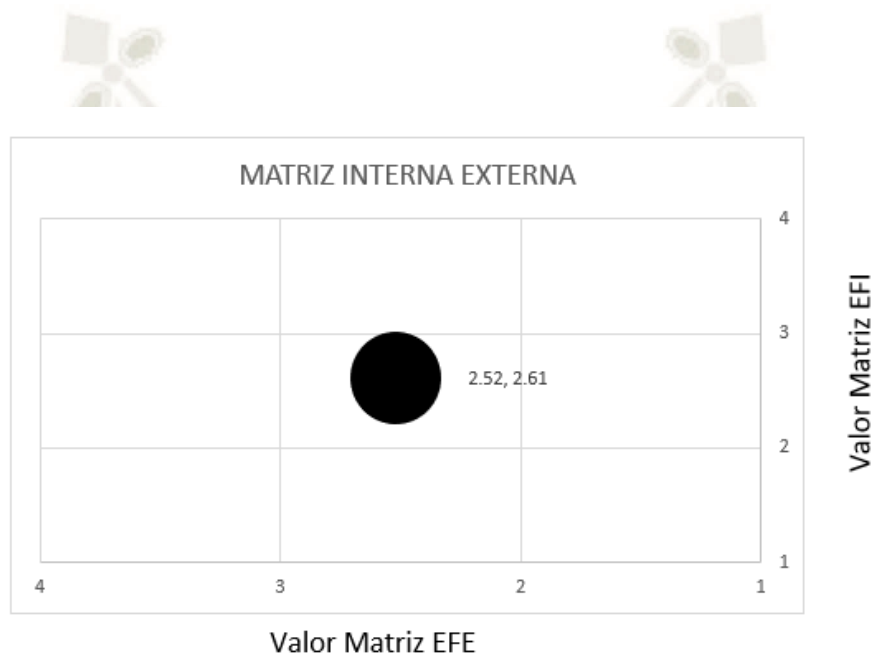


Figura 31 Matriz Interna Externa

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para valores que se ubiquen en el cuadrante 5, se recomienda estrategias de retener y mantener.

Estrategias como desarrollos de productos y penetración de mercados:

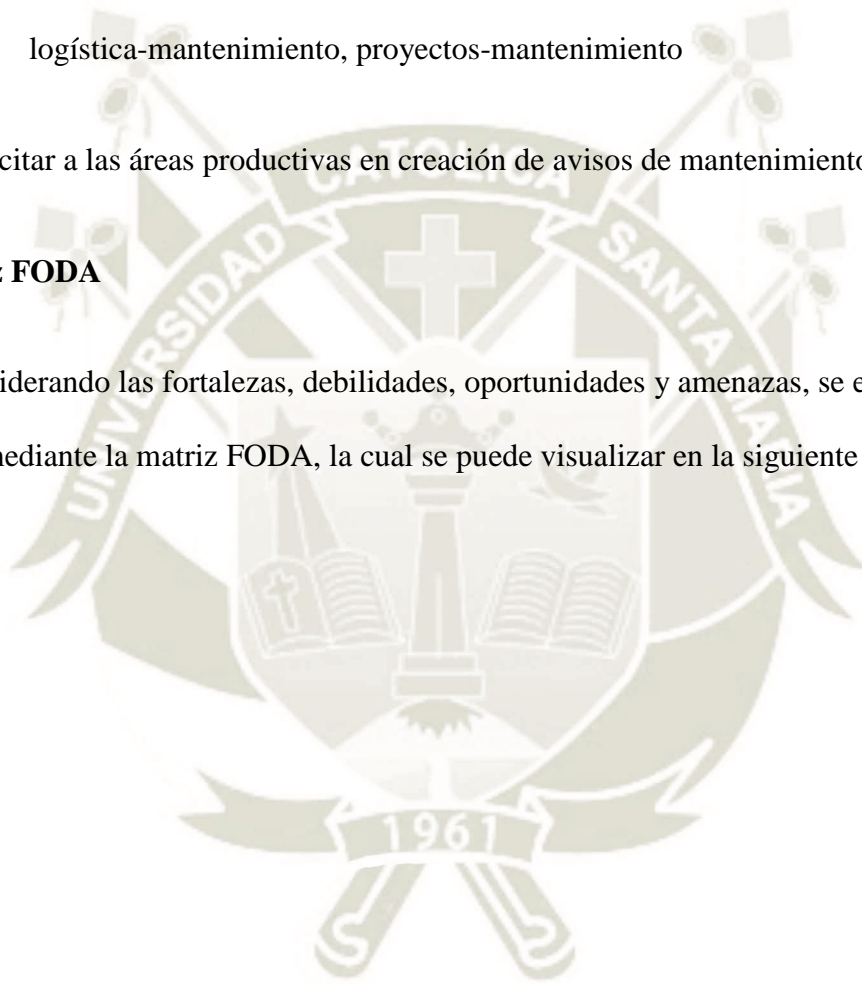
- Desarrollo de productos
- Mejorar el tiempo y la calidad del servicio que ofrecemos a nuestros usuarios.

- Brindar servicios de fábrica cumpliendo con las normativas de entidades públicas vigentes y al menor costo posible.
- Penetración de mercados
- Coordinar reuniones efectivas para las actividades de mantenimiento-producción, logística-mantenimiento, proyectos-mantenimiento

Capacitar a las áreas productivas en creación de avisos de mantenimiento.

4.2.4 Matriz FODA

Considerando las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, se elaboraron estrategias mediante la matriz FODA, la cual se puede visualizar en la siguiente tabla.



Matriz FODA

	Fortaleza-F	Debilidad-D
	F1. Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones. F2. Perfil de competencias y habilidades por puesto F3. Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica F4. Gestión de grupos de mejora continua F5. Gestión de Indicadores de mantenimiento F6. Servicios de terceros in-house F7. Gestión y control de costos y presupuestos F8. Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación D2. No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo. D3. Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación D4. Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Producción y Logística D5. Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Producción y Mantenimiento D6. Gestión de controles de seguridad insuficientes.
Oportunidades-O	Estrategias FO (Explote Maxi-Maxi)	Estrategias DO (Busque Mini-Maxi)
O1. Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos O2. Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio. O3. Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad. O4. Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz O5. Desarrollo sostenido del TPM O6. Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	Mejorar el nivel de conocimientos de los técnicos. (F1, F2, O1). Incrementar el nivel de mantenimiento preventivo. (F3, F4, F6, O1, O5) Ejecutar inspecciones con máquinas en operación con personal turnista. (F1, F4, O5) Mantener equipos en stand-by para optimizar el mantenimiento programado. (F2, F6, F8, O2) Revisión e identificación de repuestos y equipos críticos, para evitar paradas prolongadas en las plantas productivas. (F1, F5, O3) Evaluar proyectos de ahorro de consumos en servicios de fábrica (F7, O6) Implementar un plan de trabajo de confiabilidad y RCM (F1, F2, F3, O4)	Establecer grupos de trabajo que permitan homogenizar el conocimiento. (D2, D3, O1) Capacitar a los técnicos y supervisores en diagnóstico de fallas. (D1, D2, D3, O4, O5) Capacitar a los técnicos en operación de equipos. (D3, O5) Reuniones diarias con Producción donde se coordina los trabajos a realizar en los mantenimientos. (D5, O4) Coordinar reuniones con el área de proyectos para informar estado de trabajos y planificar el abastecimiento de repuestos estratégicos (D4, O2) Capacitar al personal en filosofía TPM (D6, O3, O5, O6)
Amenazas-A	Estrategias FA (Confronte Maxi-Mini)	Estrategias DA (Evite Mini-Mini)
A1. Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores A2. Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado A3. Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta A4. Estrategias de reposición de repuestos limitadas A5. Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales A6. Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	Analizar problemas relevantes en reunión semanal para difundir conocimiento y generar compromiso de los técnicos. (F1, F2, A2) Implementación de metodología 5S para mejorar orden en taller y manejo de repuestos stand-by (F1, F2, F4, F8, A4) Minimizar actividades fuera del plan de mantenimiento con el plan de inspecciones de los turnistas. (F2, A3) Contratación de asistente para destrabar actividades administrativas (F2, F6, A1) Coordinar con logística para la establecer políticas de reposición de repuestos (F3, F5, F7, A4, A5) Cumplir con procedimientos de seguridad para tratamientos de enfermedades (F2, F4, A6)	Personal nuevo no hará turno hasta alcanzar el conocimiento requerido. (D2, A2) Desarrollar actividades especiales que promuevan el incremento de conocimientos para motivar al personal. (D1, D3, A2) Implementar sistemas de incentivos por reportar incidentes (D1, D6, A2) Establecer procedimientos para analizar las causa-raíz de las paradas de planta (D5, A3) Llevar indicadores de control de gastos y reposiciones de material (D4, D5, A1, A4, A5) Implementar sistemas de trabajo que eviten la aglomeración de personas (D2, A6) Controlar el correcto funcionamiento de los procedimientos de trabajo seguro (D6, A2)

Fuente: Elaboración propia

Nota: La presente matriz FODA, combina estrategias para las diferentes relaciones que existen entre sus componentes, con lo cual se hacen nuevos cuadrantes llamados FO, DO, FA, DA. Las estrategias FO, tienen como idea central potenciar las fortalezas y oportunidades; para las estrategias DO lo que buscar es minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades; las estrategias FA pretenden confrontar las amenazas maximizando las fortalezas; y para las estrategias DA, se debe evitar las amenazas y minimizar las debilidades.

4.2.5 Matriz cuantitativa de planeamiento estratégico

Esta matriz nos ayuda a priorizar las estrategias en base a un peso y a un valor de cuan relevante se consideran. El detalle de las evaluaciones se encuentra en los anexos.

En la tabla 08 se muestra los resultados de la evaluación de cada estrategia

Tabla 8

Matriz cuantitativa de planeamiento estratégico

Estrategias	Peso Ponderado
E1. Mejorar el nivel de conocimientos de los técnicos.	6.6
E2. Incrementar el nivel de mantenimiento preventivo.	5.8
E3. Ejecutar inspecciones con máquinas en operación con personal turnista.	6.2
E4. Mantener equipos en stand-by para optimizar el mantenimiento programado.	4.8
E5. Revisión e identificación de repuestos y equipos críticos, para evitar paradas prolongadas en las plantas productivas.	6.4
E6. Evaluar proyectos de ahorro de consumos en servicios de fábrica	6.4
E7. Implementar un plan de trabajo de confiabilidad y RCM	6.6
E8. Analizar problemas relevantes en reunión semanal para difundir conocimiento y generar compromiso de los técnicos.	6.4
E9. Implementación de metodología 5S para mejorar orden en taller y manejo de repuestos stand-by	6.5
E10. Minimizar actividades fuera del plan de mantenimiento con el plan de inspecciones de los turnistas.	6.7
E11. Contratación de asistente para destrabar actividades administrativas	6.0
E12. Coordinar con logística para la establecer políticas de reposición de repuestos	5.8
E13. Cumplir con procedimientos de seguridad para tratamientos de enfermedades	6.0
E14. Establecer grupos de trabajo que permitan homogenizar el conocimiento.	6.4
E15. Capacitar a los técnicos y supervisores en diagnóstico de fallas.	6.7
E16. Capacitar a los técnicos en operación de equipos.	5.1
E17. Reuniones diarias con Producción donde se coordina los trabajos a realizar en los mantenimientos.	6.3
E18. Coordinar reuniones con el área de proyectos para informar estado de trabajos y planificar el abastecimiento de repuestos estratégicos	6.2
E19. Capacitar al personal en filosofía TPM	6.5
E20. Personal nuevo no hará turno hasta alcanzar el conocimiento requerido.	6.1
E21. Desarrollar actividades especiales que promuevan el incremento de conocimientos para motivar al personal.	6.4
E22. Implementar sistemas de incentivos por reportar incidentes	5.5
E23. Establecer procedimientos para analizar las causa-raíz de las paradas de planta	5.3
E24. Llevar indicadores de control de gastos y reposiciones de material	6.6
E25. Implementar sistemas de trabajo que eviten la aglomeración de personas	5.6
E26. Controlar el correcto funcionamiento de los procedimientos de trabajo seguro	6.5
E27. Mejorar el tiempo y la calidad del servicio que ofrecemos a nuestros usuarios.	7.0
E28. Reducir el tiempo de paradas no programadas por mantenimiento	6.6
E29. Brindar servicios de fábrica cumpliendo con las normativas de entidades públicas vigentes y al menor costo posible.	6.7
E30. Coordinar reuniones efectivas para las actividades de mantenimiento-producción, logística-mantenimiento y proyectos-mantenimiento	6.3
E31. Capacitar a las áreas productivas en creación de avisos de mantenimiento.	6.4

Fuente: Elaboración propia

Nota: La tabla en mención se presenta a modo de resumen de la evaluación ponderada realizada a cada estrategia. Cada estrategia está relacionada a la combinación de dos elementos de la matriz FODA, cuya intención es maximizar las oportunidades y fortalezas, y minimizar las debilidades amenazas. El detalle de la evaluación se encuentra en los anexos.

CAPÍTULO V

5. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**5.1. Diseño Del Cuadro De Mando Integral**

En el presente capítulo se elabora el cuadro de mando integral, para la realización de este se armó un cuadro para distribuir la visión en estrategias según las perspectivas del cuadro de mando integral, seguido esto se elaboraron las relaciones mediante un mapa estratégico, se determinaron acciones para cumplir con las estrategias y finalmente se armó el cuadro de mando integral con las metas al 2025.

5.1.1 Distribución de la visión para las perspectivas

Para aterrizar la visión del área de mantenimiento se ha determinado los factores críticos que permitirán alcanzar la misma.

Estos factores tienen a su vez estrategias según las perspectivas propuestas por Kaplan y Norton. Se presenta la figura 31 los factores de éxito con las estrategias indicadas.



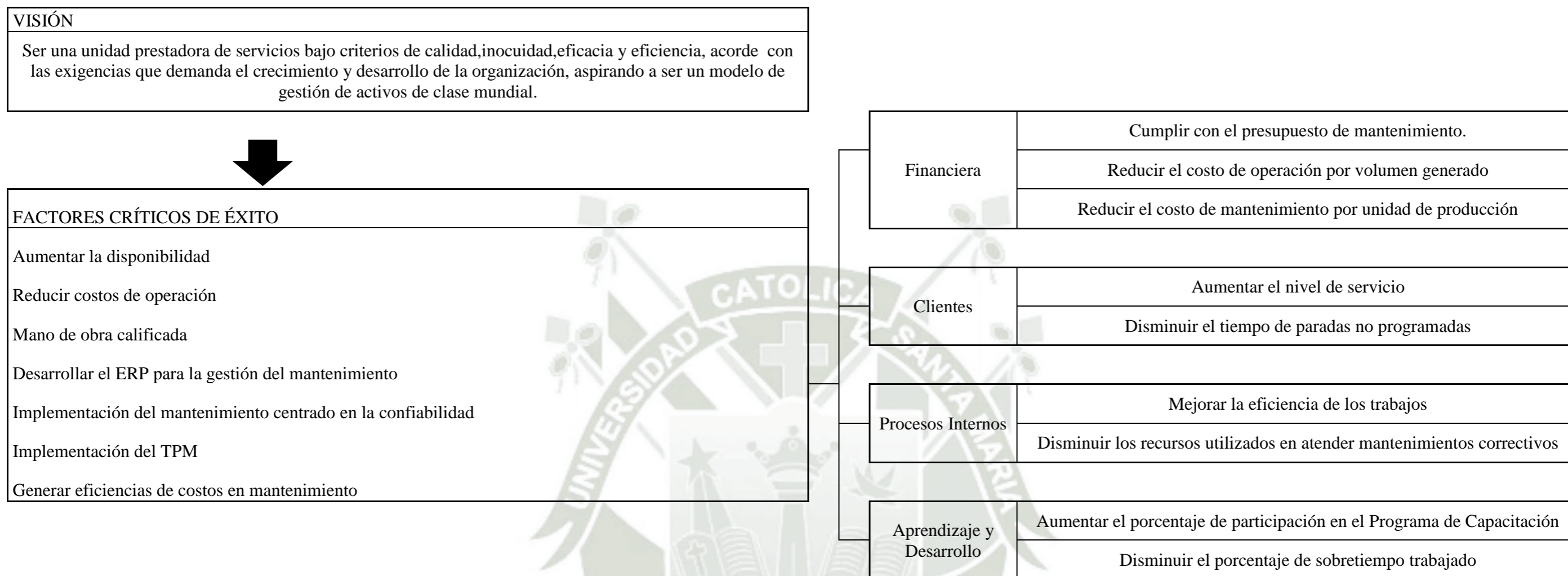


Figura 32 Distribución de la visión en estrategias

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la figura se puede ver la relación de la visión a los factores que consideramos críticos para tener éxito. Estos factores a su vez se transforman en objetivos y los clasificamos según la perspectiva que tiene relación. Por ejemplo, para la parte financiera se buscan objetivos que tengan impacto en los costos de operación, para la perspectiva de clientes se plantea objetivos que nos permitan ver la calidad con la que atendemos a nuestros clientes, en la perspectiva de procesos se presenta indicadores para medir la eficiencia y finalmente en la perspectiva de aprendizaje y desarrollo se traza objetivos para mejorar el desempeño de la mano de obra.

5.1.2 Mapa estratégico

El mapa estratégico nos permite entender las diferentes relaciones que se tienen entre los objetivos de la empresa. Se elaboró el mapa estratégico para el área de mantenimiento en base a los objetivos propuestos, como se puede apreciar en la figura 33.

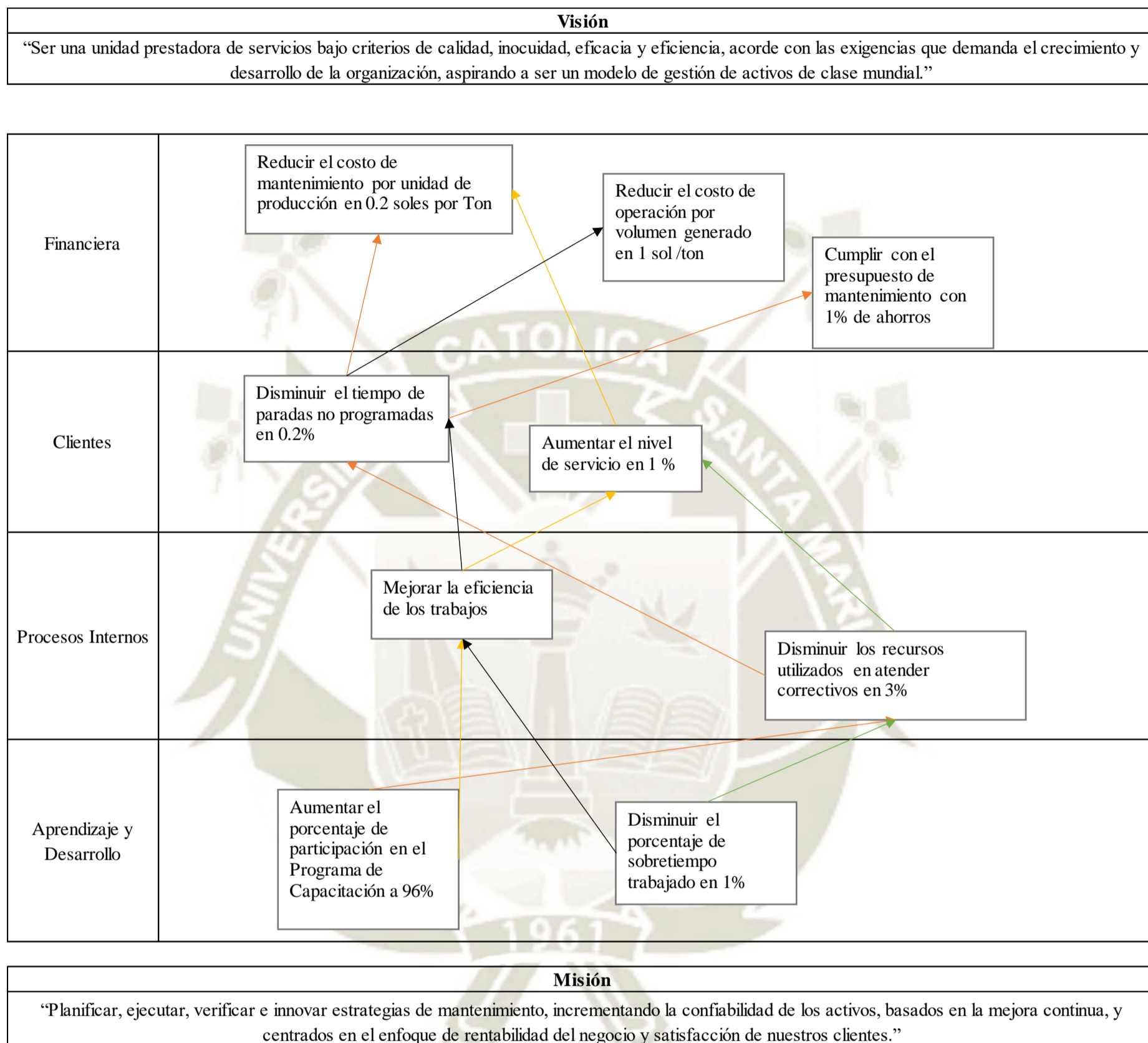


Figura 33 Mapa Estratégico

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la figura se puede apreciar las diferentes relaciones que se arman entre los objetivos. Las relaciones se distinguen mediante colores. Por ejemplo, el aumentar la participación en los programas de capacitación disminuirá los recursos utilizados en atender correctivos y a su vez disminuirá el tiempo de paradas no programadas, lo que permitirá reducir el costo de mantenimiento por unidad de producción, ya que se tendrá mayor cantidad de unidades producidas.

5.1.3 Diseño del cuadro de mando integral

A continuación, se presenta el cuadro de mando integral para el área de mantenimiento donde se visualiza los objetivos por cada perspectiva, las estrategias, los indicadores, las metas por año, la frecuencia y el responsable.

Tabla 9

Cuadro de mando integral para el área de mantenimiento

Perspectiva	Objetivos	Estrategia	Indicador	Um	2021	2022	2023	2024	2025	Frecuencia	Responsable
Financiera	Cumplir con el presupuesto de mantenimiento.	Llevar indicadores de control de gastos y reposiciones de material	Cumplimiento Presupuestal	%	100.0	99.0	98.0	97.0	95.0	Quincenal	Jefatura de mantenimiento
Financiera	Reducir el costo de operación por volumen generado	Brindar servicios de fábrica cumpliendo con las normativas de entidades públicas vigentes y al menor costo posible.	Ratio de costo de Vapor	S/. / Tn	144	143	142	141	140	Mensual	Jefatura de mantenimiento
			Ratio de costo de Agua	S/. / m3	1	0.99	0.98	0.97	0.95	Mensual	Jefatura de mantenimiento
			Ratio de costo de Efluentes industriales	S/. / m3	4.5	4.40	4.30	4.20	4.00	Mensual	Jefatura de mantenimiento
Financiera	Reducir el costo de mantenimiento por unidad de producción	Implementar un plan de trabajo de confiabilidad y RCM	Costes de Mantenimiento por Unidad de Producción	S/. / Ton Granel elaborado	131	130	129	128	127	Mensual	Jefatura de mantenimiento
Clientes	Aumentar el nivel de servicio	Mejorar el tiempo y la calidad del servicio que ofrecemos a nuestros usuarios.	Atención de Soluciones de Mantenimiento	%	95.0	96	97	98	99	Mensual	Planificación de mantenimiento
Clientes	Disminuir el tiempo de paradas no programadas	Reducir el tiempo de paradas no programadas por mantenimiento	% Mantto Correctivo / Disponibilidad	%	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	Quincenal	Supervisión de mantenimiento
			Tiempo Promedio entre Fallas (MTBF)	Hrs	19.5	20.0	21.0	22.0	23.0	Quincenal	Supervisión de mantenimiento
Procesos Internos	Mejorar la eficiencia de los trabajos	Capacitar al personal en filosofía TPM	Tiempo Promedio de Reparación (MTTR)	Hrs	1.2	1.15	1.1	1.1	1.0	Mensual	Supervisión de mantenimiento
Procesos Internos	Disminuir los recursos utilizados en atender mantenimientos correctivos	Minimizar actividades fuera del plan de mantenimiento con el plan de inspecciones de los turnistas	Distribución de Carga de Trabajo	%	78.0	81.0	84.0	87.0	90.0	Mensual	Supervisión de mantenimiento
Aprendizaje y Desarrollo	Aumentar el porcentaje de participación en el Programa de Capacitación	Mejorar el nivel de conocimientos de los técnicos	% de cumplimiento de capacitaciones	%	95	96.00	97.00	98.00	99.00	Mensual	Planificación de mantenimiento
Aprendizaje y Desarrollo	Disminuir el porcentaje de sobretiempo trabajado	Capacitar a los técnicos y supervisores en diagnóstico de fallas	% de horas extras	%	9	8.00	7.00	6.00	5.00	Mensual	Jefatura de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: La tabla presenta los objetivos y las estrategias que necesitamos para llegar a los objetivos, seguidamente se muestra el indicador, la unidad de medición y los valores que se han propuesto en un horizonte de 5 años. A continuación, se presenta la frecuencia de medición y el puesto responsable de gestionar el indicador. Para el presente estudio se ha presentado 12 indicadores que abarcan las cuatro perspectivas del cuadro de mando integral.

5.1.4 Cuadro de iniciativas estratégicas

Se realiza un cuadro de iniciativas estratégicas, para relacionar los objetivos que corresponden a cada factor clave de éxito con acciones que nos permitan llegar a los objetivos.

Tabla 10

Cuadro de iniciativas estratégicas

PERSPECTIVA	OBJETIVOS	FACTOR CLAVE DE ÉXITO	INICIATIVA ESTRATÉGICA	RESPONSABLE
Financiera	Cumplir con el presupuesto de mantenimiento.	Generar eficiencias de costos en mantenimiento	Llevar indicadores de control de gastos y reposiciones de material	Jefatura de mantenimiento
	Reducir el costo de operación por volumen generado	Reducir costos de operación	Brindar servicios de fábrica cumpliendo con las normativas de entidades públicas vigentes y al menor costo posible.	Jefatura de mantenimiento
			Evaluar proyectos de ahorro de consumos en servicios de fábrica	Supervisión de mantenimiento
	Reducir el costo de mantenimiento por unidad de producción	Generar eficiencias de costos en mantenimiento	Implementar un plan de trabajo de confiabilidad y RCM	Jefatura de mantenimiento
Clientes	Aumentar el nivel de servicio	Desarrollar el ERP para la gestión del mantenimiento	Mejorar el tiempo y la calidad del servicio que ofrecemos a nuestros usuarios.	Planificación de mantenimiento
			Capacitar a las áreas productivas en creación de avisos de mantenimiento.	Planificación de mantenimiento
	Disminuir el tiempo de paradas no programadas	Aumentar la disponibilidad	Reducir el tiempo de paradas no programadas por mantenimiento	Supervisión de mantenimiento
Procesos Internos	Mejorar la eficiencia de los trabajos	Implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad	Capacitar al personal en filosofía TPM	Supervisión de mantenimiento
	Disminuir los recursos utilizados en atender mantenimientos correctivos	Implementación del TPM	Minimizar actividades fuera del plan de mantenimiento o con el plan de inspecciones de los turnistas	Supervisión de mantenimiento
Implementación de metodología 5'S para mejorar orden en taller y manejo de repuestos stand-by			Supervisión de mantenimiento	
Aprendizaje y Desarrollo	Aumentar el porcentaje de participación en el Programa de Capacitación	Mano de obra calificada	Mejorar el nivel de conocimientos de los técnicos	Planificación de mantenimiento
	Disminuir el porcentaje de sobretiempo trabajado	Mano de obra calificada	Capacitar a los técnicos y supervisores en diagnóstico de fallas	Jefatura de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la tabla se aprecia una lista de iniciativas estratégicas para cada objetivo y factor clave de éxito. Las iniciativas estratégicas son propuestas para que con sus resultados lleguemos a los indicadores deseados y, por ende, cumplir con el plan estratégico de la empresa ha solicitado.

5.1.5 Reporte de avance de iniciativas

Se propone el siguiente cuadro a manera de reporte para revisar el avance de la implementación de las iniciativas propuestas.

Este reporte contempla el objetivo estratégico, los planes de acción específicos, los responsables y plazo de ejecución, así mismo, se tiene el campo de plazo planificado para poder hacer una comparación de las brechas.

Este documento será revisado en las reuniones de presentación de resultados con frecuencia mensual por la jefatura, la supervisión y la planificación a fin de conocer la ruta a seguir y tomar medidas correctivas para llegar a los objetivos trazados.

Reporte de avance de iniciativas

OBJETIVOS	INICIATIVA ESTRATEGICA	ACCIONES ESPECIFICAS	RESPONSABLE / CARGO	FECHA INICIO PLAN	FECHA FIN PLAN	FECHA FIN REAL	AVANCE PLAN (%)	AVANCE REAL (%)
1. Cumplir con el presupuesto de mantenimiento								
1.1.-Llevar indicadores de control de gastos y reposiciones de material								
		Elaborar un formato de reporte de gastos por tipo de gasto y compartirlos con los involucrados.	Planificador mantenimiento	Ene-21	Dic-21		0%	0%
		Elaborar un formato de reporte materiales usados y compartirlos con los involucrados.	Planificador mantenimiento	Ene-21	Dic-21		0%	0%
		Analizar la información y plantear los trabajos dentro de la programación del mantenimiento.	Planificador / Supervisores	Feb-21	Dic-21		0%	0%
		Analizar la información y revisar los materiales a reponer con el área de compras.	Supervisores	Feb-21	Dic-21		0%	0%
2.-Reducción el costo de operación por volumen generado								
2.1.-Brindar servicios de fábrica cumpliendo con las normativas de entidades públicas vigentes y al menor costo posible								
		Establecer procedimientos de comunicación con las áreas productivas para mejorar la distribución los servicios de fábrica	Supervisores mantenimiento	Mar-21	Mar-21		0%	0%
2.2.-Evaluar proyectos de ahorro de consumos en servicios de fábrica								
		Identificar y eliminar posibles fugas en el sistema que eviten el correcto desempeño de esta	Supervisores mantenimiento	Abr-21	Ago-21		0%	0%
3.-Reducir el costo de mantenimiento por unidad de producción								
3.1.-Implementar un plan de trabajo de confiabilidad y RCM								
		Seleccionar un equipo de personas a capacitar	Jefatura mantenimiento	Feb-21	Feb-21		0%	0%
		Seleccionar las líneas críticas de producción	Técnico predictista/Planificador	Mar-21	Mar-21		0%	0%
		Levantar información y actualizar los planes de mantenimiento.	Técnico predictista/Planificador	Abr-21	Jun-21		0%	0%
4.-Aumentar el nivel de servicio								
4.1.-Mejorar el tiempo y la calidad del servicio que ofrecemos a nuestros usuarios.								
		Utilizar el ERP para seleccionar y priorizar los trabajos de mantenimiento según criticidad.	Supervisores mantenimiento	Jul-21	Jul-21		0%	0%
4.2.-Capacitar a las áreas productivas en creación de avisos de mantenimiento.								
		Elaborar y difundir presentación sobre creación de avisos	Planificador mantenimiento	May-21	May-21		0%	0%
		Programar un taller de trabajo con los distintos niveles (operadores, y supervisores)	Planificador mantenimiento	Jul-21	Jul-21		0%	0%
5.-Disminuir el tiempo de paradas no programadas								
5.1.-Reducir el tiempo de paradas no programadas por mantenimiento								
		Identificar equipos críticos e implementar hojas de ruta de mantenimiento predictivo	Técnico predictista	Mar-21	Mar-21		0%	0%
		Identificar modos de falla y el riesgo de cada equipo critico	Técnico predictista/Planificador	Abr-21	Oct-21		0%	0%
		Realizar revisión de parámetros de stocks de repuestos	Técnico predictista/Planificador	Set-21	Set-21		0%	0%
6.-Mejorar la eficiencia de los trabajos								
6.1.-Capacitar al personal en filosofía TPM.								
		Cumplir con el plan de capacitación TPM	Jefatura mantenimiento	Jun-21	Dic-21		0%	0%
7.-Disminuir los recursos utilizados en atender mantenimientos correctivos								
7.1.-Minimizar actividades fuera del plan de mantenimiento con el plan de inspecciones de los turnistas								
		Evaluar las estrategias de mantenimiento de los equipos	Planificador mantenimiento	Abr-21	Ago-21		0%	0%
		Incentivar el correcto llenado de las cartillas de inspección	Planificador mantenimiento	Ene-21	Jun-21		0%	0%
7.2.-Implementación de metodología 5'S para mejorar orden en taller y manejo de repuestos stand-by								
		Clasificar los materiales, herramientas y repuestos del taller y eliminar lo que no sea útil	Técnicos/ Supervisores mantenimiento	Ene-21	Feb-21		0%	0%
		Ordenar en los anaqueles y estantes todo lo que se quedó, así como elaboración de cartillas de ubicación	Técnicos/ Supervisores mantenimiento	Feb-21	Mar-21		0%	0%
		Elaborar un rol de limpieza para todas las zonas del taller	Técnicos/ Supervisores mantenimiento	Mar-21	Abr-21		0%	0%
		Confeccionar señaléticas y murales y pintar la señalización del taller	Técnicos/ Supervisores mantenimiento	Abr-21	May-21		0%	0%
		Elaborar un programa de auditoría para el cumplimiento de los pasos anteriores	Técnicos/ Supervisores mantenimiento	Jun-21	Jul-21		0%	0%
8.-Aumentar el porcentaje de participación en los programas de capacitación								
8.1.-Mejorar el nivel de conocimientos de los técnicos.								
		Enviar a los técnicos como soporte en mantenimiento mayores en otras sedes de la empresa	Supervisores mantenimiento	Ene-21	Dic-21		0%	0%
		Capacitar a los técnicos con exposiciones de los especialista o fabricantes de los equipos.	Jefatura mantenimiento	May-21	Nov-21		0%	0%
9.-Disminuir el porcentaje de sobretiempo trabajado.								
9.1.-Capacitar a los técnicos y supervisores en diagnóstico de fallas								
		Documentar las paradas correctivas mediante el uso del Análisis causa raíz.	Planificador / Supervisores	Ene-21	Dic-21		0%	0%
		Digitalización de los manuales de la máquina.	Planificador	Feb-21	Dic-21		0%	0%

Fuente: Elaboración propia

Nota: La siguiente tabla presenta los planes de acción específicos para cada iniciativa estratégica, así mismo define los puestos responsables, las fechas planificadas y la fecha real con el propósito de revisar el avance de cada acción. Se plantea que la frecuencia de revisión sea cada dos semanas para que cada responsable actualiza la información y se tenga mapeado el avance de cada actividad, y que también sirva para corregir cualquier desviación en el tiempo.

5.1.6 Programación de cuadro de mando de gestión

Con la finalidad de visualizar los resultados de las estrategias aplicadas y contrastarlos con las metas planificadas se ha optado por presentar una tabla de programación del cuadro de mando integral.

El formato cuenta con campos para completar los resultados obtenidos cada mes para poderlos contrastar con el valor planificado.

Adicional a ello, se determina valores optimistas y pesimistas para las metas del cuadro de mando integral y se aplica un sistema de semaforización, comparando el resultado del valor acumulado del año actual y las metas. El sistema de colores se aplica de la siguiente manera:

- Verde: Resultado Óptimo
- Amarillo: Resultado parcialmente cumplido
- Rojo: Resultado no alcanzado.

Como ejemplo se presenta la programación para el año 2021.

Tabla 12

Programación de cuadro de mando de gestión

PERSPECTIVA	OBJETIVOS	ESTRATEGIA	INDICADOR	UM	FÓRMULA	Meta			RESPONSABLE	PROGRAMACIÓN												Cumplimiento					
						Pésimo	Esperado	Óptimo		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		Total 2021				
Financiera	Cumplir con el presupuesto de mantenimiento.	Llevar indicadores de control de gastos y reposiciones de material	Cumplimiento Presupuestal	%	Costo Real (Programado vs No Programado) / Costo Planeado	102	100	98	Jefatura de mantenimiento	Plan	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	100	100	Resultado Óptimo			
									Rea	6	11	17	24	31	48	55							55				
	Reducir el costo de operación por volumen generado	Brindar servicios de fábrica cumpliendo con las normativas de entidades públicas vigentes y al menor costo posible.	Ratio de costo de Vapor	S./ Tn	Gastos / Producido total	145	144	143	Jefatura de mantenimiento	Plan	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	Resultado cumplido		
											Rea	145	143	142	141	146	144	143									143
		Evaluar proyectos de ahorro de consumos en servicios de fábrica	Ratio de costo de Agua	S./ m3	Gastos / Producido total	1.1	1	0.99	Jefatura de mantenimiento	Plan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Resultado cumplido	
											Rea	1.1	0.9	0.8	0.9	1.15	1.1	1									1
	Ratio de costo de Efluentes industriales	S./ m3	Gastos / Producido total	4.6	4.5	4.4	Jefatura de mantenimiento	Plan	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	Resultado cumplido	
									Rea	4.68	4.56	4.46	4.54	4.4	4.3	4.5										4	
Reducir el costo de mantenimiento por unidad de producción	Implementar un plan de trabajo de confiabilidad y RCM	Costes de Mantenimiento por Unidad de Producción	S./ Ton Granel elaborado	Gastos Mantenimiento / Producido total	132	131	130	Jefatura de mantenimiento	Plan	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	Resultado no alcanzado			
									Rea	132	133	132	130	131	130	130								131			
Clientes	Aumentar el nivel de servicio	Mejorar el tiempo y la calidad del servicio que ofrecemos a nuestros usuarios.	Atención de Soluciones de Manto	%	Solicitudes Atendidas / Total de solicitudes	94	95	96	Jefatura de mantenimiento	Plan	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	Resultado cumplido		
		Capacitar a las áreas productivas en creación de avisos de mantenimiento.								Rea	96	94	93	95	96	96	95										
	Disminuir el tiempo de paradas no programadas	Reducir el tiempo de paradas no programadas por mantenimiento	% Manto Correctivo / Disponibilidad	%	PNP / (TTT+PNP+PP)	5.9	5.7	5.5	Jefatura de mantenimiento	Plan	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	Resultado cumplido	
										Rea	5.7	6	5.5	5.5	5.7	5.8	5.6										
			Tiempo Promedio entre Fallas (MTBF)	Hrs	Tiempo Total Trabajo (TTT)/Nº de Parada Correctivas	19	19.5	20	Jefatura de mantenimiento	Plan	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	Resultado cumplido
										Rea	20	21	19	19	19	20	19	20									
									Rea	0	0	0	0	0	1	0								1			
Procesos Internos	Mejorar la eficiencia de los trabajos	Capacitar al personal en filosofía TPM	Tiempo Promedio de Reparación (MTTR)	Hrs	Tiempo de Paros Correctivos/Nº de Parada Correctivas	1.3	1.2	1.15	Jefatura de mantenimiento	Plan	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	Resultado cumplido			
	Disminuir los recursos utilizados en atender correctivos	Minimizar actividades no programadas con el plan de inspecciones de los turnos	Distribución de Carga de Trabajo	%	HH Mto Prev. / HH Mto Total	77	78	79	Jefatura de mantenimiento	Plan	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	Resultado cumplido		
		Implementación de metodología 5'S para mejorar orden en taller y manejo de repuestos stand-by								Rea	77	76	77	79	80	79	80										
Aprendizaje y Desarrollo	Aumentar el porcentaje de participación en el Programa de Capacitación	Mejorar el nivel de conocimientos de los técnicos	% de cumplimiento de capacitaciones	%	Nro de personas que asisten a curso de capacitación/ nro total de personas del área	94	95	96	Jefatura de mantenimiento	Plan	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	Resultado cumplido			
	Disminuir el porcentaje de sobretiempo trabajado	Capacitar a los técnicos y supervisores en diagnóstico de fallas	% de horas extras	%	#Horas extras / # Horas Totales	10	9	8	Jefatura de mantenimiento	Rea	100	99	93	93	95	95	96								95.9		
										Plan	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
									Rea	8	8	10	10	9	9	9								9.0			

Fuente: Elaboración propia

Nota: El cuadro de mando integral presenta la perspectiva a la que pertenece según Kaplan, los objetivos planteados, las estrategias para conseguir los objetivos, el indicador y su unidad de medición, la fórmula de cálculo, y tres diferentes valores de meta, en caso se den escenarios.

5.1.7 Análisis económico de las propuestas

En el presente punto se presenta un análisis de los costos y beneficios para las propuestas estratégicas y así poder comprobar si la hipótesis planteada es verdadera.

Para estimar el importe de la inversión para las propuestas estratégicas se toma en cuenta los costos incurridos como por ejemplo el costo por hora de trabajo de cada puesto involucrado, los cuales se consideran costos hundidos, es decir, que ya se han incurrido utilizando los recursos de la empresa.

En la tabla 13 se contempla las tarifas por hora de cada puesto de trabajo involucrado, para el cálculo de esta se consideró los costos incurridos como remuneración de sueldos, y salarios, aportes al sistema de pensiones, ESSALUD y SENATI, otros gastos como alimentación pólizas, transportes sobretiempos y se estimó una base de 240 horas trabajadas al mes, que equivale a 30 días laborados por 8 horas al día.

Tabla 13

Costo de hora hombre por puesto de trabajo

	Nro. Trabajadores	Remuneración Mensual (soles)	Total de aportes (soles)	Otros gastos (soles)	Costo Trabajador (soles)	Total de horas mes	Tarifa por hora
Jefe	1	6,000	780	3,000	9,780	240	40.75
Supervisores	4	2,500	325	2,500	5,325	240	22.19
Planificador	1	2,000	260	2,500	4,760	240	19.83
Técnico RCM	2	1,800	234	2,000	4,034	240	16.81
Técnico Automático	1	1,800	234	2,000	4,034	240	16.81
Técnico mecánico	14	1,500	195	1,500	3,195	240	13.31
Técnico Eléctrico	11	1,500	195	1,500	3,195	240	13.31
Operadores	7	1,200	156	1,200	2,556	240	10.65

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los valores en la presente tabla son redondeados y referenciales según la planilla de la empresa.

A continuación, en la tabla 14 se ve el resumen de costos por cada propuesta estratégica. Los costos se han separado en tres categorías: mano de obra, que contempla el tiempo asignado a las actividades por su tarifa, materiales, como útiles de escritorio y servicios, como pedidos por fabricaciones, instalaciones, prestaciones de terceros para pintados, etc.

Tabla 14

Costo por propuesta de mejoras

Propuesta de mejora	Actividad	Responsable	Tiempo estimado	Mano de obra	Materiales	Servicios	Total
Llevar indicadores de control de gastos y reposiciones de material	Elaborar un formato de reporte de gastos por tipo de gasto y compartílos con los involucrados.	Planificador mantenimiento	52 horas	1,031			1,031
	Elaborar un formato de reporte materiales usados y compartílos con los involucrados.	Planificador mantenimiento	52 horas	1,031			1,031
	Analizar la información y plantear los trabajos dentro de la programación del mantenimiento.	Planificador / Supervisores	48 horas de planificador y 192 horas de supervisor	5,212			5,212
	Analizar la información y revisar los materiales a reponer con el área de compras.	Supervisores	192 horas	4,260			4,260
Brindar servicios de fábrica cumpliendo con las normativas de entidades públicas vigentes y al menor costo posible	Establecer procedimientos de comunicación con las áreas productivas para mejorar la distribución los servicios de fábrica	Supervisores	9 horas	200			200
Evaluar proyectos de ahorro de consumos en servicios de fábrica	Identificar y eliminar posibles fugas en el sistema que eviten el correcto desempeño de esta	Supervisores	80 horas	1,775		320,000	321,775
Implementar un plan de trabajo de confiabilidad y RCM	Seleccionar un equipo de personas a capacitar	Jefatura mantenimiento	7 horas	285			285
	Seleccionar las líneas críticas de producción	Técnico predictista/Planificador	8 horas	147			147
	Levantar información y actualizar los planes de mantenimiento.	Técnico predictista/Planificador	120 horas de planificador y predictista	4,397	10		4,407
Mejorar el tiempo y la calidad del servicio que ofrecemos a nuestros usuarios.	Utilizar el ERP para seleccionar y priorizar los trabajos de mantenimiento según criticidad.	Supervisores mantenimiento	16 horas	355			355
Capacitar a las áreas productivas en creación de avisos de mantenimiento.	Elaborar y difundir presentación sobre creación de avisos	Planificador mantenimiento	2 horas	44	50		94
	Programar un taller de trabajo con los distintos niveles (operadores, y supervisores)	Planificador mantenimiento	4 horas	79	50		129
Reducir el tiempo de paradas no programadas por mantenimiento	Identificar equipos críticos e implementar hojas de ruta de mantenimiento predictivo	Técnico predictista	8 horas	134			134
	Identificar modos de falla y el riesgo de cada equipo crítico	Técnico predictista/Planificador	192 horas de predictista y 36 horas de planificador	3,941			3,941
	Realizar revisión de parámetros de stocks de repuestos	Técnico predictista/Planificador	4 horas de predictista y 4 horas de planificador	147			147
Capacitar al personal en filosofía TPM.	Cumplir con el plan de capacitación TPM	Jefatura mantenimiento				2,700	2,700
Minimizar actividades fuera del plan de mantenimiento con el plan de inspecciones de los turnistas	Evaluar las estrategias de mantenimiento de los equipos	Planificador mantenimiento	240 horas	4,760			4,760
	Incentivar el correcto llenado de las cartillas de inspección	Planificador mantenimiento	24 horas	476			476
Implementación de metodología 5'S para mejorar orden en taller y manejo de repuestos stand-by	Clasificar los materiales, herramientas y repuestos del taller y eliminar lo que no sea útil	Técnicos/ Supervisores mantenimiento	32 horas de supervisores, 300 horas de técnicos, 84 horas de operadores	5,598	2,000		7,598
	Ordenar en los anaqueles y estantes todo lo que se quedó, así como elaboración de cartillas de ubicación	Técnicos/ Supervisores mantenimiento	16 horas de supervisores, 200 horas de técnicos, 56 horas de operadores	3,614	100		3,714
	Elaborar un rol de limpieza para todas las zonas del taller	Técnicos/ Supervisores mantenimiento	8 horas de supervisores, 100 horas de técnicos, 28 horas de operadores	1,807			1,807
	Confeccionar señaléticas y murales y pintar la señalización del taller	Técnicos/ Supervisores mantenimiento			9,000	16,000	25,000
	Elaborar un programa de auditoría para el cumplimiento de los pasos anteriores	Técnicos/ Supervisores mantenimiento	8 horas de supervisores, 100 horas de técnicos, 28 horas de operadores	1,807			1,807
Mejorar el nivel de conocimientos de los técnicos	Enviar a los técnicos como soporte en mantenimiento mayores en otras sedes de la empresa	Supervisores mantenimiento	256 horas de técnicos	3,408		3,000	6,408
	Capacitar a los técnicos con exposiciones de los especialista o fabricantes de los equipos.	Jefatura mantenimiento	28 horas	1,141			1,141
Capacitar a los técnicos y supervisores en diagnóstico de fallas	Documentar las paradas correctivas mediante el uso del Análisis causa raíz.	Planificador / Supervisores	52 horas de planificador y 208 hroas de supervisores	5,646			5,646
	Digitalización de los manuales de la máquina.	Planificador	176 horas de planificador	3,491			3,491
							S/ 407,697

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo de los costos por cada actividad se ha determinado el tiempo estimado que tomaría la ejecución de cada una de las actividades por el costo de mano de obra. Cabe resaltar que los costos son hundidos, es decir, no se va a contratar a alguien más para el desarrollo de estas acciones. En materiales se consideran algunos suministros para implementar la metodología 5 S y repuestos para el proyecto de mejora en el circuito de vapor. En lo que respecta a servicios se considera los pedidos para realizar actividades con empresas tercerizadas, como la instalación de los equipos para el proyecto de mejora en el circuito de vapor.

Seguidamente, se va a presentar en la tabla 15 los costos totales incurridos en las propuestas según la programación indicada.

Tabla 15

Programación de costos en soles por propuestas de mejoras

Propuesta de mejora	Actividad	Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21	Total
Llevar indicadores de control de gastos y reposiciones de material	Elaborar un formato de reporte de gastos por tipo de gasto y compartirlos con los involucrados.	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	11,535
	Elaborar un formato de reporte materiales usados y compartirlos con los involucrados.	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	
	Analizar la información y plantear los trabajos dentro de la programación del mantenimiento.		474	474	474	474	474	474	474	474	474	474	474	
	Analizar la información y revisar los materiales a reponer con el área de compras.		387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	387	
Brindar servicios de fábrica cumpliendo con las normativas de entidades públicas vigentes y al menor costo posible	Establecer procedimientos de comunicación con las áreas productivas para mejorar la distribución los servicios de fábrica			200										200
Evaluar proyectos de ahorro de consumos en servicios de fábrica	Identificar y eliminar posibles fugas en el sistema que eviten el correcto desempeño de esta				355	107,022	107,022	107,022	355					321,775
Implementar un plan de trabajo de confiabilidad y RCM	Seleccionar un equipo de personas a capacitar		285											4,839
	Seleccionar las líneas críticas de producción			147										
	Levantar información y actualizar los planes de mantenimiento.				1,476	1,466	1,466							
Mejorar el tiempo y la calidad del servicio que ofrecemos a nuestros usuarios.	Utilizar el ERP para seleccionar y priorizar los trabajos de mantenimiento según criticidad.							355						355
Capacitar a las áreas productivas en creación de avisos de mantenimiento.	Elaborar y difundir presentación sobre creación de avisos					94								224
	Programar un taller de trabajo con los distintos niveles (operadores, y supervisores)							129						
Reducir el tiempo de paradas no programadas por mantenimiento	Identificar equipos críticos e implementar hojas de ruta de mantenimiento predictivo			134										4,222
	Identificar modos de falla y el riesgo de cada equipo crítico				563	563	563	563	563	563	563			
	Realizar revisión de parámetros de stocks de repuestos									147				
Capacitar al personal en filosofía TPM.	Cumplir con el plan de capacitación TPM						2,700							2,700
Minimizar actividades fuera del plan de mantenimiento con el plan de inspecciones de los turnistas	Evaluar las estrategias de mantenimiento de los equipos				952	952	952	952	952					5,236
	Incentivar el correcto llenado de las cartillas de inspección	79	79	79	79	79	79							
Implementación de metodología 5'S para mejorar orden en taller y manejo de repuestos stand-by	Clasificar los materiales, herramientas y repuestos del taller y eliminar lo que no sea útil	7,598												39,926
	Ordenar en los anaqueles y estantes todo lo que se quedó, así como elaboración de cartillas de ubicación		3,714											
	Elaborar un rol de limpieza para todas las zonas del taller			1,807										
	Confeccionar señaléticas y murales y pintar la señalización del taller				25,000									
	Elaborar un programa de auditoría para el cumplimiento de los pasos anteriores					1,807								
Mejorar el nivel de conocimientos de los técnicos	Enviar a los técnicos como soporte en mantenimiento mayores en otras sedes de la empresa	534	534	534	534	534	534	534	534	534	534	534	534	7,549
	Capacitar a los técnicos con exposiciones de los especialistas o fabricantes de los equipos.					163	163	163	163	163	163	163		
Capacitar a los técnicos y supervisores en diagnóstico de fallas	Documentar las paradas correctivas mediante el uso del Análisis causa raíz.	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	9,137
	Digitalización de los manuales de la máquina.		317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	
														407,697

Fuente: Elaboración propia

Nota: La programación de los costos se realiza según el cronograma que se ha estipulado para la ejecución de las actividades, siendo la inversión final de 407,697 soles. Para el caso de la evaluación de proyectos de ahorro de consumos en servicios de fábrica, Se acordó con el proveedor ganador que la condición de pago sea dividida en 3 partes.

Para conocer los beneficios que se desea alcanzar con las propuestas estratégicas se describen los valores de los indicadores objetivo junto con una reseña en la tabla 16

Tabla 16

Valores esperados para las propuestas de mejoras

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	FÓRMULA	Valor Actual	Valor Esperado	Explicación
Independientes: Estrategias para procesos de mantenimiento	Perspectiva cliente	Porcentaje de mantenimiento correctivo	$\frac{\text{Paradas No Programadas}}{\text{Total Trabajado} + \text{Paradas No Programadas} + \text{Paradas Programadas}}$	5.90%	5.70%	El porcentaje de mantenimiento correctivo se refiere a la porción del tiempo que la maquina está parada por motivo de una avería que deba resolver mantenimiento. Cualquier acción que permita reducir este tiempo de parada se considerará una mejora.
		Atención de solicitudes de mantenimiento	$\frac{\text{Solicitudes Atendidas}}{\text{Total de solicitudes}}$	94%	95%	La relación entre las solicitudes atendidas y el total de solicitudes es extraída mediante un reporte en el sistema. Un aspecto por mejorar es la calidad de la información que contempla la solicitud.
		Tiempo medio entre fallos	$\frac{\text{Tiempo Total Trabajo (TTT)}}{\text{N}^\circ \text{ de Parada Correctivas}}$	19 hrs	19.5 hrs	Este indicador nos permite conocer la disponibilidad de los equipos para trabajar antes de que ocurra una falla. Se espera aumentar este indicador con los trabajos que se van a realizar en los análisis de modo de falla.
	Perspectiva Procesos Internos	Tiempo medio para reparar la línea	$\frac{\text{Tiempo de Paradas no programadas de mantenimiento}}{\text{N}^\circ \text{ de Parada Correctivas}}$	1.3 hrs	1.2 hrs	Este indicador nos ayuda a conocer que tan eficientes son los trabajos de reparación para poner los equipos nuevamente en operación. El plan de capacitar al personal en filosofía TPM, nos alineará a los objetivos de tener las líneas en producción continua.
		Distribución de carga de trabajo	$\frac{\text{Horas Hombre Mantenimiento Preventivo}}{\text{Horas Hombre Mantenimiento Total}}$	77%	78%	La relación entre las horas usadas para mantenimiento preventivo y las horas totales de mantenimiento, nos permite ver que porción de recursos están disponibles para los trabajos programados. La propuesta de incrementar las horas de inspección nos permitirá anticiparnos a detectar componentes desgastados que puedan generar una avería
	Perspectiva Innovación & aprendizaje	Cumplimiento de plan de capacitaciones	$\frac{\text{Número de personas que asisten a curso de capacitación}}{\text{número total de personas del área}}$	94%	95%	Como parte de la visión de la compañía se encuentra el desarrollo del talento humano, por lo que se espera que mayor gente tenga acceso a capacitación para desarrollar sus habilidades.
		Porcentaje de horas extras	$\frac{\text{Número de Horas extras}}{\text{Número Horas Totales trabajadas}}$	10%	9%	Con los planes de capacitación en análisis de fallos, se espera que las detecciones de fallos sean más rápidos y no generen sobretiempos que conlleven costos adicionales.
	Perspectiva Financiera	Costo de mantenimiento por tonelada producida	$\frac{\text{Gastos Mantenimiento}}{\text{Producción total}}$	S/ 132 / Ton	S/ 131 / Ton	La propuesta de implementar la metodología RCM en la empresa permitirá asegurar la confiabilidad de los equipos, teniendo programas de mantenimiento efectivos, reduciendo los costos de intervención
		Cumplimiento presupuestal	$\frac{\text{Costo Real (Programado vs No Programado)}}{\text{Costo Planeado}}$	102%	100%	Se propone en este indicador la elaboración de reportes que permitan tomar decisiones diarias, para que se lleve un control estricto de gastos y se pueda cumplir con los objetivos propuestos.
		Ratios de costos de servicios de fábrica (vapor, agua, efluentes)	$\frac{\text{Gastos}}{\text{Producción de servicios total}}$	Vapor: S/ 145 / Ton-vapor Agua: S/1.1 /m3 Efluente: S/4.6/m3	Vapor: S/ 144 / Ton-vapor Agua: S/1 /m3 Efluente: S/4.5/m3	La propuesta de proyectos de ahorro en servicios de fábrica busca obtener mejoras en costos de operación, calidad del servicio brindado. En el anexo se puede ver un proyecto de mejora de recuperación de condensado.
Dependientes: Mejora en la Gestión de recursos y políticas de mantenimiento	Eficiencia	Costos Operativo	Costos de carga fabril por unidad producida	Lácteos: 15 soles/und equivalente Yogures y bebidas: 1.3 soles / kg elaborado	Lácteos: 14.75 soles/und equivalente Yogures y bebidas: 1.28 soles / kg elaborado	Con las propuestas de ahorro en costos de operación por servicios de fábrica, se reducirá los costos operativos de los productos
		Volumen de producción	Toneladas producidas/ año	120,000 Ton granel / año	121,095 Ton granel / año	Con las propuestas de mejoras en los planes de mantenimiento se tendrán los equipos disponibles para incrementar el volumen de producción

Fuente: Elaboración propia

Nota: La tabla nos muestra los valores actuales y esperados para cada indicador y se presenta una breve explicación de lo que significa cada uno, así como su clasificación en las variables independientes y dependientes de cada uno. Los valores actuales se toman como referencia del último ejercicio.

Finalmente se muestra un análisis de beneficio y costo para el año 2021, cuya información se puede visualizar en la tabla 17.

Tabla 17

Análisis beneficio costo de las propuestas

Propuesta de mejora		Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21	Total	
Ingresos	Incremento de disponibilidad de equipos							79729	79729	79729	79729	79729	79729	478372	
	Ahorro energético por recuperación de condensado						21181	21181	21181	21181	21181	21181	21181	148266	
	Total Ingresos	0	0	0	0	0	21181	100910	100910	100910	100910	100910	100910	626638	
Egresos	Llevar indicadores de control de gastos y reposiciones de material	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	11535	
		86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86		
		474	474	474	474	474	474	474	474	474	474	474			
	Brindar servicios de fábrica cumpliendo con las normativas de entidades públicas vigentes y al menor costo posible			200											200
	Evaluar proyectos de ahorro de consumos en servicios de fábrica				355	107022	107022	107022	355						321775
	Implementar un plan de trabajo de confiabilidad y RCM		285												4839
	Mejorar el tiempo y la calidad del servicio que ofrecemos a nuestros usuarios.			147		1476	1466	1466							355
	Capacitar a las áreas productivas en creación de avisos de mantenimiento.					94			129						224
	Reducir el tiempo de paradas no programadas por mantenimiento			134		563	563	563	563	563	563	563			4222
	Capacitar al personal en filosofía TPM.						2700								2700
	Minimizar actividades fuera del plan de mantenimiento con el plan de inspecciones de los turnistas	79	79	79	952	952	952	952	952						5236
	Implementación de metodología 5S para mejorar orden en taller y manejo de repuestos stand-by	7598	3714												39926
				1807											
					25000										
	Mejorar el nivel de conocimientos de los técnicos	534	534	534	534	534	534	534	534	534	534	534	534	534	7549
Capacitar a los técnicos y supervisores en diagnóstico de fallas	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	9137	
Total Egresos	8854	6433	4722	30780	114501	115300	111539	4388	3227	3081	2518	2355	407697		
Saldo neto	-8854	-6433	-4722	-30780	-114501	-94119	-10629	96522	97682	97829	98392	98555	218941		
Saldo Acumulado	-8854	-15287	-20009	-50789	-165290	-259409	-270038	-173516	-75834	21994	120386	218941			

Fuente: Elaboración propia

Nota: La tabla de costos con los ingresos esperados nos indica que tiene el punto de retorno de inversión a partir del décimo mes de la implementación, siendo el importe final del primer año una ganancia de 218,941 soles.

CONCLUSIONES

PRIMERO: Se presentaron diversas iniciativas estratégicas como la instalación de un sistema de reaprovechamiento de condensado y el desarrollo de un plan de inspecciones a las líneas de envasado siendo oportunidades de mejora mediante el uso del cuadro de mando integral evidenciando que se puede optimizar la gestión de mantenimiento de una planta de consumo masivo de productos lácteos en sus diferentes perspectivas.

SEGUNDO: Se hizo un diagnóstico de los procesos internos del área de mantenimiento para conocer los factores que influyen en la elaboración de estrategias, y se pudo identificar oportunidades como la necesidad de implementar la metodología TPM, amenazas como la necesidad de tener personal más calificado por exigencias del mercado, fortalezas como la gestión de información a través de un ERP y debilidades como la falta de coordinación entre el área usuaria y mantenimiento.

TERCERO: Se prueba que es posible el ahorro en los costos indirectos del producto, con la instalación de un sistema de recuperación de condensado que permita reaprovechar la energía para ahorrar en combustible, con un impacto económico favorable de 254,171 soles al año.

CUARTO: Se evidencia que es posible reducir el tiempo de paradas no programadas por averías de mantenimiento, con la implementación de planes de inspección a equipos de producción y se comprobó que el impacto de reducir horas de paradas no programadas por avería es significativo, llegando a obtener ahorros de 956,743 soles al año.

QUINTO: Se realizó el análisis beneficio costo de las propuestas de mejoras determinando que si se ejecutan presentan una rentabilidad de 218,941 soles en el primer año, por lo que el impacto sería significativo para cumplir con los objetivos de la empresa.



RECOMENDACIONES

- PRIMERA RECOMENDACIÓN: Implementar la propuesta del cuadro de mando integral para que el área de mantenimiento pueda encaminarse a ser un modelo de gestión de activos de clase mundial.
- SEGUNDA RECOMENDACIÓN: Sugerir que la evaluación a través de la matriz FODA sea una práctica frecuente orientado al mejoramiento continuo del sistema.
- TERCERA RECOMENDACIÓN: Coordinar con los responsables un cronograma de trabajo que permita implementar el monitoreo de los costos para los trabajos de ahorro energético en términos de pérdida de calor.
- CUARTA RECOMENDACIÓN: Evaluar la posibilidad de solicitar aprobación para invertir en equipos y asesorías que faciliten la optimización del mantenimiento predictivo, termografía y la implementación del mantenimiento basado en confiabilidad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez. (2015). “Desarrollo de un modelo de cuadro de mando integral como herramienta de apoyo para la toma de decisiones en una empresa comercializadora de productos de consumo masivo.”.

Ambato-Ecuador. Obtenido de

<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1456/2/75909.pdf>

Angeles. (2018). Los Gastos Operativos y su Incidencia en la Rentabilidad de la Empresa Inversiones y Tecnología y Suministros S.A. Año 2017. Lima. Obtenido de

[http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/upa/567/los%20gastos%20operativos%20y%20su%20incidencia%20en%20la%20rentabilidad%20de%20la%20empresa%20inversiones%20y%20tecnolog%20y%20suministros%20s.a.%20a%20c3%91o%202017.pdf?sequence=1&isal](http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/upa/567/los%20gastos%20operativos%20y%20su%20incidencia%20en%20la%20rentabilidad%20de%20la%20empresa%20inversiones%20y%20tecnolog%c3%8da%20y%20suministros%20s.a.%20a%20c3%91o%202017.pdf?sequence=1&isal)

Bendezu & Torres. (2018). Los costos de producción y su impacto en la competitividad empresarial del sector joyería del departamento de Lima. Lima. Obtenido de

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624359/Bendezu_GA.pdf?sequence=10&isAllowed=y

Berrios, R., y Flores, R.(2017). Cuadro de Mando Integral. Serie Creación n° 27. Facultad de Economía y Negocios. Centro de Investigación Sobre Educación Superior CIES - USS; Santiago Obtenido de <http://materialesdocentes.uss.cl/wp-content/uploads/2018/08/Documento-de-trabajo-n-27.pdf>

Caceres & Toda. (2020). Adaptar la herramienta de gestión Cuadro de Mando Integral para lograr una mejor implementación de la metodología Lean Construction en el grupo de procesos de

planificación de la gestión del tiempo en proyectos de oficinas del sector privado de Lima. Lima.

Obtenido de

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/648604/CaceresO_J.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Caceres. (2018). Propuesta de mejora de la eficiencia global de los equipos orientado en el tpm para una empresa envasadora de bebida gasificada no alcohólica. Lima. Obtenido de

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623002/CACERES_CC.pdf?sequence=5

Calle. (2018). ¿Que es el mantenimiento preventivo? Obtenido de [https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/que-es-mantenimiento-preventivo-](https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/que-es-mantenimiento-preventivo-1133#:~:text=Es%20la%20intervenci%C3%B3n%20de%20la,fiabilidad%2C%20antes%20de%20una%20aver%C3%ADa.)

[1133#:~:text=Es%20la%20intervenci%C3%B3n%20de%20la,fiabilidad%2C%20antes%20de%20una%20aver%C3%ADa.](https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/que-es-mantenimiento-preventivo-1133#:~:text=Es%20la%20intervenci%C3%B3n%20de%20la,fiabilidad%2C%20antes%20de%20una%20aver%C3%ADa.)

Cconislla. (2018). “Diseño de un sistema de control de gestión estratégica para una pequeña empresa constructora aplicando la metodología del cuadro de mando integral”. Lima. Obtenido de

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13233/cconislla_jhonny_sistema_control_cuadro_mando.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chavez. (2018). Elaboración de un tablero de control balanceado, como modelo de administración estratégico en una institución; caso: cooperativa de ahorro y crédito “San José Obrero CIA.

LTDA.”. Cuenca. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/355/1/CD-0769.pdf>

Contreras. (2017). ¿Qué es y cómo aplicar la metodología 5S en su empresa? Obtenido de

<http://blog.qualidadesimples.com.br/es/2017/08/28/o-que-e-e-como-aplicar-metodologia-5s-na-sua-empresa/>

De la Cruz. (2018). Gestión por procesos para mejorar la eficiencia en la unidad de gestión social del programa nacional de vivienda rural, 2018. Lima. Obtenido de

http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3526/1/2018_De%20la%20Cruz-Trucios.pdf

Diaz. (2018). Diseño e implementación del cuadro de mando integral en la institución privada antonio raimondi de la ciudad el collao ilave - 2016. Puno. Obtenido de

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8633/Diaz_Flores_Ludy_Steef.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fabian. (2017). Diseño e implementación de sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en la planta de YAURIS”. Huancayo. Obtenido de

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCPC/4168/Fabian%20Ruiz.pdf?sequence=1>

García Vega (2010). Fases para el diseño y análisis de la Cadena de Valor en las

organizaciones. Obtenido de <https://revistas.up.edu.pe/index.php/business/article/view/28>

Muñoz. (2014). “Modelo de gestión basado en el cuadro de mando integral para el sector automotriz de motocicletas, aplicado a la empresa INDIAN MOTOS INMOT S.A.”. Cuenca. Obtenido de

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20918/1/Tesis.pdf>

Osores. (2019). Cuadro de mando integral para la gestión empresarial de restaurantes turísticos de la Región Junín. Huancayo. Obtenido de

http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5457/T010_45623087_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ramirez. (2013). Implementación de balanced scorecard en una empresa de desarrollo de software – CASO QUIPUX. Medellin. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/47239091.pdf>

Rios. (2018). “Propuesta de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para reducir los Índices de Accidentabilidad en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Naval – Citen Callao 2018”. Callao. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30773/Rios_GDG.pdf?sequence=1&isAllowed=y



ANEXOS

Anexo 1. Equipos usados en el proceso de envasado de lácteos

Tabla 18

Equipos usados en el proceso de envasado de lácteos

Denominación de equipo	Fabricante	MODEL O	NÚMERO DE SERIE
BOMBA RECEPCION CISTERNA	FRISTAM	FPX3532	FPX35321600
TANQUE BALANCE	ABAD	60 M3	S/N
DESBACTERIZADORA	GEA	CSE 230	1736 - 471
PASTEURIZADOR DE LECHE	GEA	15000 LH	0350 - 356
INTERCAMB. TUBULAR AGUA-PRODUCTO	GEA	VTE5420	21-5-503
TANQUE LECHE FRESCA	ABAD	80 m3	TKS101-080
MEZCLADOR FLEMIX	SPX	FSYSTEM	TB+2000L35
EVAPORADOR	BLAW KNOX	000	
INTERCAMBIADOR DE CALOR SALIDA	ALFALAVAL	CB76-0L	42920194
HOMOGENIZADOR	APV	3046	13-08473
INTERCAMBIADOR DE PLACAS	Alfa Laval	MS10-SR	30109-15140
TANQUE MEZCLA DE FOSFATO	-	-	
INTERCAMBIADOR DE CALOR	ALFALAVAL	CB2003	44243660
CERRADORA	ANGELUS	60L	214
LLENADORA	FMC	XLU836	350
PRECALENTADOR	FMC	100236	34507467
ESTERILIZADOR	FMC	10030	364743567
ENFRIADOR	FMC	100242	364743667
TRANSPORTE ENVASE LLENO	MCJP	-	
CODIFICADOR DE ENVASE LLENO	VIDEOJET	390540	043161011W
ETIQUETADORA	BURT	408	s/n
EMBALADORA	CERMEX	CP18AA	43787

Fuente: Elaboración propia

Nota: La presente tabla hace referencia a los diferentes equipos que están involucrados en el proceso de envasado de lácteos, desde la recepción hasta el embalado, además se adiciona el detalle de la marca modelo y número de serie.

Anexo 2. Fotografías de equipos para proceso de envasado de lácteos



Fotografía Tanques de Recepción

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los tanques de recepción están hechos de acero inoxidable, y se encargan de almacenar temporalmente la leche recepcionada de la zona sur, que llega a la planta mediante cisternas. Cada cisterna cuenta con un precinto de seguridad en la escotilla y una válvula hermética para la descarga, asegurando la integridad de la leche.



Fotografía de Evaporador de tres efectos

Fuente: Elaboración propia

Nota: El evaporador se encarga de la extracción del agua de la leche mediante la evaporación en tres efectos, lo que significa, aprovechar el vapor generado en el primer evaporador (efecto) como fluido calefactor en el siguiente efecto, en forma de cascada, haciendo el proceso más eficiente en materia energética.



Figura 36. Fotografía de Llenadora de Leche

Fuente: Elaboración propia

Nota: En planta Arequipa contamos con dos máquinas llenadoras, donde se envasa el producto en los envases metálicos sanitarios para posteriormente ser sellados herméticamente con tapas del mismo material, previo al cierre del envase se insufla vapor para generar vacío (Steam Flow)



Figura 37. Fotografía de equipos de esterilización y acondicionamiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los equipos de esterilización y acondicionamiento tiene como principal función la aplicación de calor al producto envasado, para la destrucción térmica de los microorganismos presentes, la cual se consigue a transportando el envase por el equipo a una temperatura 120,5 °C. por un lapso de 8.5 minutos.



Figura 38. Fotografía de equipos de empaqueo

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los equipos de empaqueo están conformados por una etiquetadora de goma caliente y fría para que se adhiera la etiqueta al envase y una embaladora que recibe los envases y los separa mediante carriles para su presentación en cajas o bandejas, las cuales finalmente son colocadas en parihuelas y forradas con stretch film.

Anexo 3. Equipos usados en el proceso de envasado de yogurt

Tabla 19

Equipos usados en el proceso de envasado de yogurt

Denominación de equipo	Fabricante	MODELO	NÚMERO DE SERIE
MEZCLADOR YOGURT	APV	-	
BOMBA A MEZCLADOR	FRISTAM	FPX 3531-	FPX35311101056
BOMBA A TANQUE MEZCLA	FRISTAM	FPX1741-	FPX17411101059
TANQUE DE MEZCLA	ABAD	15000L	ASFG-73.2
INTERCAMBIADOR DE CALOR	GEA	UT40BC-16	171/23798
HOMOGENIZADOR	NIRO SOAVI	NS3110	8922
PAUSTERIZADOR	GEA PROCESS	-	
INTERCAMBIADOR PARA ENFRIAMIENTO	ALFA LAVAL	C8-KSR	30109-15530
TANQUE INCUBACIÓN YOGURT	ABAD	-	01-02-01-TKV101-025-046-18-05
INTERCAMBIADOR AGUA FRIA	ALFA LAVAL	M3-FG	30107-18703
TQ. PULMON 1 YOG 5000 Li	ABAD	5000L	
BBA LLENAD DAWSON 1	FRISTAM	691490005	100805514158.
LLENADORA YOG DAWSON	DAWSON	WIKA	LP0178
ETIQUETADORA	AXON CORPORATIO N	CONV.CTR L.BOX	P-050816A
CODIFICADOR VIDE JET 1	VIDEO JET	1610	1108686C12ZH
HORNO ETIQUETADORA AXON EZ-72-SS	AXON CORPORATIO N	EZ-72-SS	P-0508/6A

Fuente: Elaboración propia

Nota: La presente tabla hace referencia a los diferentes equipos que están involucrados en el proceso de envasado de yogurt, desde la mezcla hasta el codificado, además se adiciona el detalle de la marca modelo y número de serie.

Anexo 4. Fotografías de equipos para proceso de envasado de yogurt



Figura 39. Fotografía de Mezclador de Yogurt

Fuente: Elaboración propia

Nota: El mezclador de yogurt o también llamado licuadora, es un equipo de fabricante norteamericano cuya función principal es añadir la leche y otros insumos para conferir las propiedades del yogurt según la formulación de cada producto.



Figura 40. Fotografía de Homogenizador de Yogurt

Fuente: Elaboración propia

Nota: El equipo en mención recibe la mezcla de lácteos y otros insumos y lo homogeniza a una presión de 180 a 200 bar, para que se uniformice el tamaño de las partículas de la mezcla y no se forme la “línea de crema” en la superficies del producto.



Figura 41. Fotografía de Pasteurizador de Yogurt

Fuente: Elaboración propia

Nota: En este equipo se da lugar al proceso de pasteurización, en la cuál mediante un incremento de la temperatura se buscar eliminar los microorganismos patógenos que pudieran existir en la mezcla. Los parámetros de operación son de 85 a 90 °C por un tiempo de 3 minutos, siendo este flujo continuo.

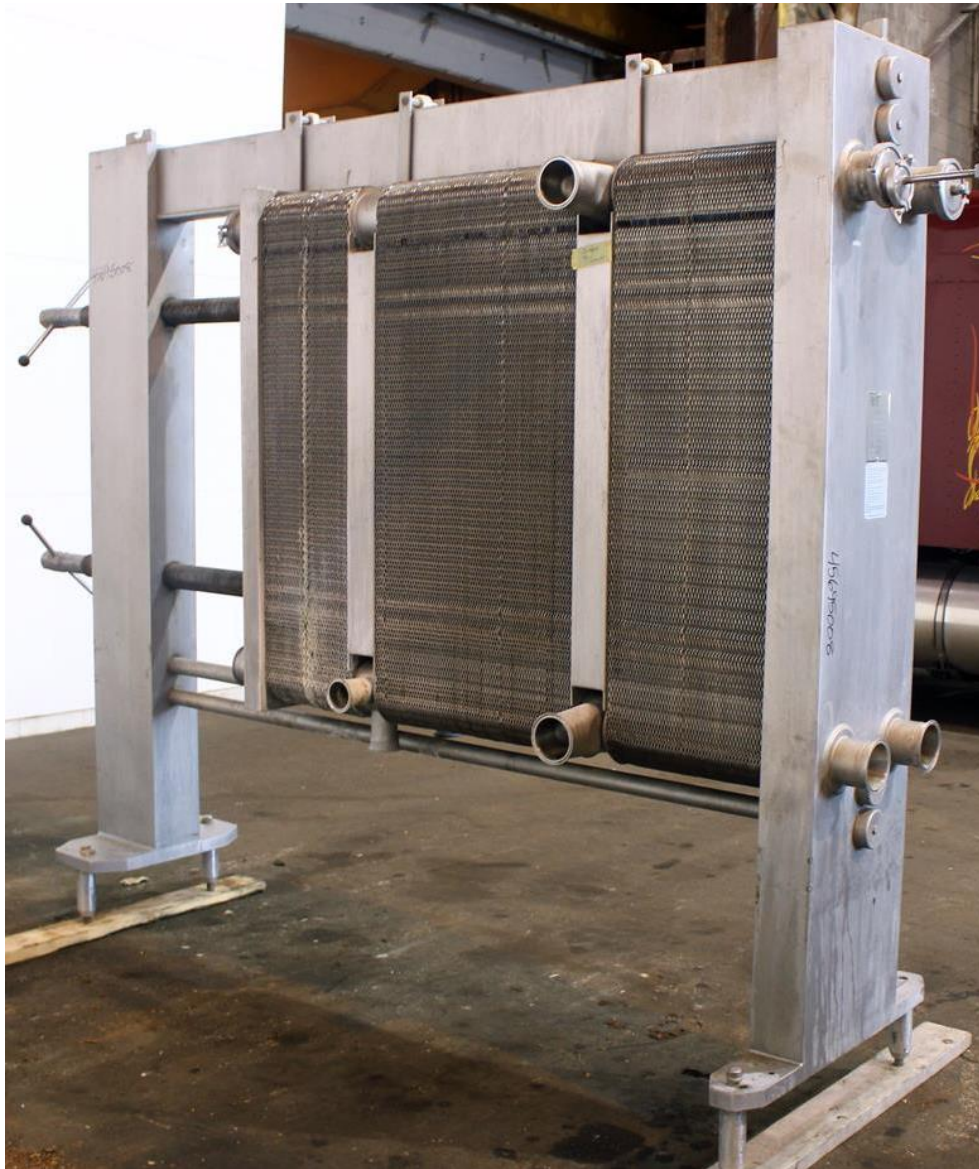


Figura 42. Fotografía de Intercambiador de placas

Fuente: Elaboración propia

Nota: Después de la pasteurización, la mezcla es enfriada hasta el rango de 37 a 45°C con el intercambiador de placas que se muestra en la figura, facilitando la acción fermentativa del siguiente proceso que es la incubación.



Figura 43. Fotografía de Llenadora de yogurt

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la figura se muestra la máquina llenadora, en la cual se envasa el producto inoculado en botellas de polietileno de grado sanitario. La llenadora dosifica el producto mediante una rueda de estaciones y hace la transferencia por una estrella para el cerrado automático de tapas.



Figura 44. Fotografía de Etiquetadora

Fuente: Elaboración propia

Nota: La etiquetadora recibe las botellas envasadas mediante una faja y le coloca las etiquetas de material termocontraible para que al momento de pasar por un túnel de vapor, éstas se adhieran al envase.



Figura 45. Fotografía de Codificador

Fuente: Elaboración propia

Nota: El codificador tiene como función el imprimir un código con fines de trazabilidad a las botellas de yogurt. Entre otros datos se asigna la fecha de vencimiento, el lote y la hora de producción.

Anexo 5. Equipos usados en el proceso de envasado de bebidas

Tabla 20

Equipos usados en el proceso de envasado de bebidas

Denominación de equipo	Fabricante	MODELO	NÚMERO DE SERIE
MEZCLADOR FLEMIX REFRESCOS	APV	-	
BOMBA TANQUE DE MEZCLA	FRISTAM	FPX1741	FPX17411101061
TANQUE. MEZCLA REFRESCO	ABAD	60000L	96.1-10
HOMOGENIZADOR	NIRO SOAVI / GEA	NS3075/55H	8923
PAUSTERIZADOR REFRESCO	GEA PROCESS	-	
INTERCAMBIADOR DE REFRESCO	GEA	UT40BC-16	171/23799
TANQUE PULMON REFRESCO	ABAD	15000L	97.3-10
LLENADORA	MESAL	MEG 50/60/15	18264
LAVADORA BOTELLAS	MESAL	MEG 50/60/15	18264
CAPSULADOR	MESAL	MEG 50/60/15	18264
CODIFICADOR	VIDEO JET	EXCEL 2000	09183003CWD
ETIQUETADORA	TRINE LABELLING	4500	021M45507
AGRUPADOR	DIMAC	STAR FILM HS	A150576
ENVOLVEDOR	ROBOPAC SYSTEM	HELIX HS40	108110343
PALETIZADOR	ACMI	RASAR P130 21M	

Fuente:Elaboración propia

Nota: La presente tabla hace referencia a los diferentes equipos que están involucrados en el proceso de envasado de bebidas, desde su mezcla hasta el paletizado, además se adiciona el detalle de la marca modelo y número de serie.

Anexo 6. Fotografías de equipos para proceso de envasado de bebidas



Figura 46. Fotografía de Mezclador de refresco

Fuente: Elaboración propia

Nota: El mezclador de refresco o también llamado licuadora, es un equipo de fabricante norteamericano cuya función principal es añadir el agua y otros insumos para conferir las propiedades de la bebida según la formulación de cada producto.



Fuente: La empresa

Elaboración propia

Nota El equipo en mención recibe la mezcla de producto y otros insumos y lo homogeniza a una presión de 150 a 180 bar, para que se uniformice el tamaño de las partículas de la mezcla. Este equipo corresponde a fabricación italiana.



Figura 48. Fotografía de Pasteurizador de refresco

Fuente: Elaboración propia

Nota: En este equipo se da lugar al proceso de pasteurización, en la cuál mediante un incremento de la temperatura se buscar eliminar las bacterias aeróbia y coliformes que pudieran existir en la mezcla. Los parámetros de operación son de 85 a 90 °C por un tiempo de 15 segundos, siendo este flujo continuo



Figura 49. Fotografía de Intercambiador de placas de refresco

Fuente: Elaboración propia

Nota: Después de la pasteurización, la mezcla es enfriada hasta 25°C con el intercambiado de placas que se muestra en la figura, y es enviada mediante tuberías de acero inoxidable a tanques de almacenamiento a la espera de la orden de envasado



Figura 50. Fotografía de Llenadora de refresco

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la figura se muestra la máquina llenadora, en la cual se envasa el producto inoculado en botellas de polietileno tereftalato (PET). La llenadora dosifica el producto mediante una rueda de estaciones y hace la transferencia por una estrella para el cerrado de tapas alimentado por el operador.



Figura 51. Fotografía de Codificador de refresco

Fuente: Elaboración propia

Nota: El codificador tiene como función el imprimir un código con fines de trazabilidad a las botellas de refresco. Entre otros datos se asigna la fecha de vencimiento, el lote y la hora de producción.



Figura 52. Fotografía de Agrupador de botellas

Fuente: Elaboración propia

Nota: El equipo agrupador de botellas o empacadora, acomoda mecánicamente las botellas en filas y les coloca una lámina termocontraíble, para que al pasar por un horno de vapor se adhiera a las botellas y formen un paquete.

Anexo 7. Modelo de documento para un aviso de mantenimiento

Visualizar aviso-MT: Aviso avería/Parada

Aviso: 11904042 M2 Falla de hermeticidad

Status mensaje: MECE ORAS

Orden: 23107457

Datos generales DMS

Objeto de referencia

Ubic.técnc.	101-DL-ENY-04	DLA/ENV.YOGURT/LLENADORA PRIMO
Equipo	10001922	ENVASADORA PRIMO&CIA - YOGURT
Conjunto	20100651	TERMOSELLADOR

Responsabilidades

Grupo planif.	DLA / 101	Derivados Lácteos
Pto.tbjo.resp.	MTO-ELEC / 101	MTO. ELECTRICO/ELECTRONICO-AREQUIPA
Responsable	30013049	MADARIAGA ARANIBAR STEVEN ALONSO
Autor del aviso	CPINTO	Fecha de aviso: 10.03.2020 20:01:25

Circunstancias

Tipo Falla

10.03.2020 20:02:03 CARLOS ALFONSO ROJAS LAVA (CROJAS)
Falla de hermeticidad cambio de termocupla # 2

Datos avería

Inicio avería	10.03.2020 20:01:25	<input type="checkbox"/> Parada
Fin de avería	00:00:00	Duración parada: 0.00

Posición

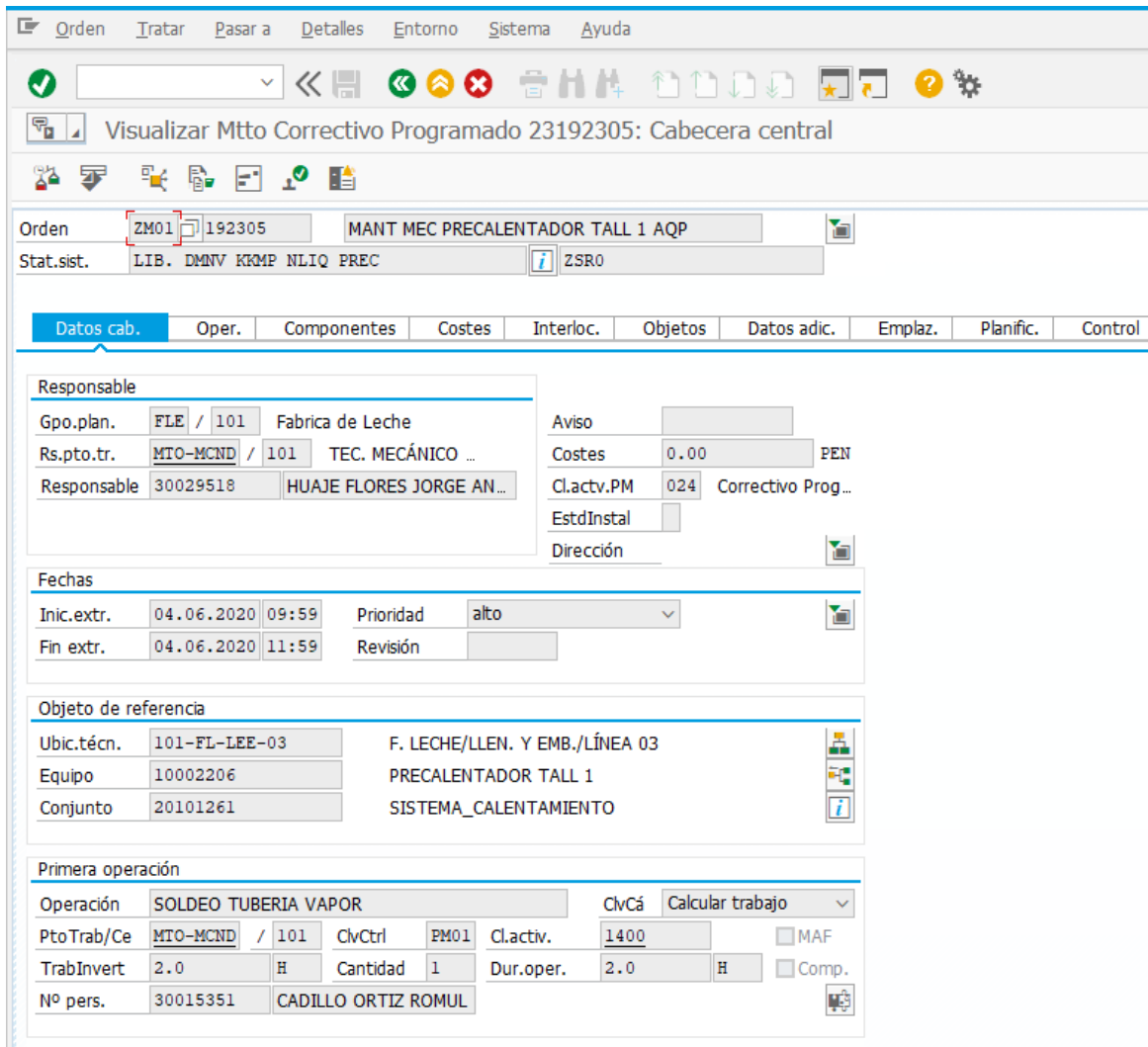
Parte objeto

Figura 53. Modelo de aviso de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: El aviso es un documento generado en el sistema ERP SAP que nos permite obtener mucha información. Como se observa en la figura, se puede describir la falla, tipificar el tipo de mantenimiento a realizar, asignar responsables, guardar trazabilidad con las fechas y ubicaciones de los equipos.

Anexo 8. Modelo de documento para un orden de mantenimiento



Orden: ZM01 / 192305 MANT MEC PRECALENTADOR TALL 1 AQP
Stat.sist.: LIB. DMNV KRMP NLIQ PREC ZSR0

Datos cab. Oper. Componentes Costes Interloc. Objetos Datos adic. Emplaz. Planific. Control

Responsable

Gpo.plan.	FLE / 101	Fabrica de Leche	Aviso	
Rs.pto.tr.	MTO-MCND / 101	TEC. MECÁNICO ...	Costes	0.00 PEN
Responsable	30029518	HUAJE FLORES JORGE AN...	Cl.actv.PM	024 Correctivo Prog...
			EstdInstal	
			Dirección	

Fechas

Inic.extr.	04.06.2020	09:59	Prioridad	alto
Fin extr.	04.06.2020	11:59	Revisión	

Objeto de referencia

Ubic.téc.	101-FL-LEE-03	F. LECHE/LLEN. Y EMB./LÍNEA 03
Equipo	10002206	PRECALENTADOR TALL 1
Conjunto	20101261	SISTEMA_CALENTAMIENTO

Primera operación

Operación	SOLDEO TUBERIA VAPOR	ClvCá	Calcular trabajo
PtoTrab/Ce	MTO-MCND / 101	ClvCtrl	PM01
Cl.actv.	1400	MAF	<input type="checkbox"/>
TrabInvert	2.0	H	Cantidad
Dur.oper.	2.0	H	Comp.
Nº pers.	30015351	CADILLO ORTIZ ROMUL	

Figura 54. Modelo de orden de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Nota: La orden es un documento complementario al aviso generado en el sistema ERP

SAP. Como se aprecia en la figura, se puede describir las actividades a realizar, tipificar el tipo de mantenimiento, asignar responsables, guardar trazabilidad con las fechas y ubicaciones de los equipos, y estimar los costes del trabajo.

Anexo 9. Instrumentos usados para mantenimiento predictivo

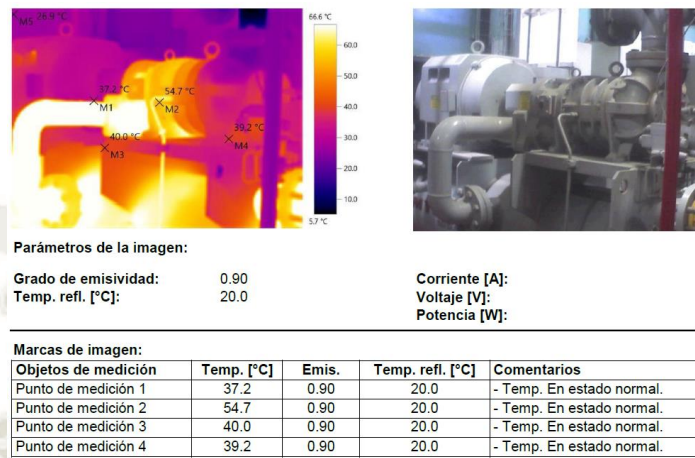


Figura 55. Fotografía de cámara termográfica

Fuente: Elaboración propia

Nota: La cámara termográfica usada para mantenimiento predictivo es marca FLUKE, y permite, mediante escalas de colores, revisar la temperatura de funcionamiento de los equipos y así detectar algún sobrecalentamiento que pueda genera una falla en la máquina.



Figura 56. Fotografía de cámara termográfica

Fuente: Elaboración propia

Nota: El analizador de vibraciones usado para mantenimiento predictivo es marca SEMAPI, y permite medir las frecuencias de vibración en la que operan los equipos, de manera que se puede comparar con las condiciones de trabajo normales y reducir la probabilidad de fallas de la máquina.

Anexo 10 Resultados de encuesta auditoría de mantenimiento

Tabla 21

Resultados de encuesta auditoría de mantenimiento

Niveles	Nro.	Preguntas	PROMEDIO PREGUNTAS	PROMEDIO NIVELES
CULTURA, GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DISEÑO E INGENIERÍA	1.1.1	Existen Directrices Corporativas sobre el proceso de Gestión de Activos?	5	3.33
	1.1.2	Existe Conciencia de la Gestión de Activos y su Administración? (Roles/Alcances/Responsabilidades)	4	
	1.1.3	Existe un Control detallado sobre los objetivos del negocio desde la Gerencia Corporativa?	4	
	1.1.4	Tiene la Gerencia Corporativa un liderazgo integral y sostenible sobre el negocio? (Control Sostenible)	4	
	1.1.5	La Gerencia Corporativa, las gerencias intermedias y los niveles técnicos y de ejecución comparten de forma eficiente el liderazgo del negocio? (Empoderamiento)	3	
	1.2.1	La organización cuenta con un modelo integral de gestión de activos incluida en su visión y misión?	4	
	1.2.2	Existe un plan integral diseñado para implantar los diversos procesos propuestos por el modelo de gestión de activos?	5	
	1.2.3	Existe un plan de Gestión de Activos a largo plazo y está integrado con los objetivos y metas del negocio?	4	
	1.2.4	Las técnicas de ingeniería de confiabilidad y mantenimiento están vinculadas con los procesos propuestos por el modelo de gestión de activos?	4	
	1.2.5	Se tiene definido un proceso integral de auditoría y mejora continua del modelo de gestión de activos a ser implementado?	2	
	1.3.1	Existe una política de mantenimiento integrada con la Gestión Corporativa del negocio?	5	
	1.3.2	Las política de mantenimiento de corto, mediano y largo plazo, están ajustadas a la realidad del negocio?	4	
	1.3.3	La política de mantenimiento ha sido creada de acuerdo con las políticas estratégicas del negocio?	4	
	1.3.4	Las políticas de operación y mantenimiento están vinculadas e integradas con los objetivos y metas del negocio?	4	
	1.3.5	La políticas de Mantenimiento y Confiabilidad están integradas con la visión y misión del negocio?	4	
	1.4.1	Existe de forma general una estructura organizacional bien definida?	5	
	1.4.2	Existe una estructura organizacional eficiente para gestionar los procesos de mantenimiento y confiabilidad (están claras las responsabilidades de los grupos de confiabilidad)?	5	
	1.4.3	Existe una estructura organizacional eficiente para gestionar las operaciones?	3	
	1.4.4	La Organización tiene grupos específicos relacionados con la implantación de técnicas en las áreas de Confiabilidad y Mantenimiento?	3	
	1.4.5	La Organización tiene una estructura administrativa y técnica, orientada a soportar el proceso integral de Gestión de Activos?	5	
	1.5.1	Existe un procedimiento bien desarrollado para gestionar el control financiero (KPIS claves del negocio)?	4	
	1.5.2	Los procesos de control financiero se aplican a partir del análisis de los KPIS claves de forma continua y no de forma eventual?	4	
	1.5.3	El sistema de control financiero es monitoreado y auditado de forma eficiente?	5	
	1.5.4	El control financiero está totalmente vinculado con las metas y objetivos de la organización?	5	
	1.5.5	El proceso de control de los KPIS financieros están integrado con los procesos indicadores técnicos y económicos de las áreas de mantenimiento y confiabilidad?	5	
	1.6.1	¿Hay establecidos indicadores de gestión operativos y financieros?	5	
	1.6.2	¿Especifican las definiciones de estos indicadores métodos de calculo, fuentes de información, frecuencia y responsabilidades?	5	
	1.6.3	¿Conocen todas las áreas y personal implicado estos indicadores y su definición particular?	5	
	1.6.4	¿Se han establecido objetivos para cada uno de los indicadores en cuestión?	5	
	1.6.5	¿Se realiza "benchmarking" de estos indicadores?	3	
	1.6.6	¿Se utiliza estos indicadores como base para tomar decisiones?	5	
	1.6.7	¿Se comunican los indicadores alcanzados, periódicamente, al personal?	5	
	1.6.8	¿Existe una relación entre los indicadores de gestión y mejoras realizadas?	3	

Niveles	Nro.	Preguntas	PROMEDIO PREGUNTAS	PROMEDIO NIVELES
CULTURA, GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DISEÑO E INGENIERÍA	2.1.1	Existe un sistema general de administración de documentos técnicos de mantenimiento (planos, P&D, flujogramas de procesos, manual de operaciones, etc.)	4	3.33
	2.1.2	Existe un sistema de administración de documentos que integre la información del mantenimiento con las otras áreas de la organización?	4	
	2.1.3	Existe un sistema de administración de documentos que cumpla con alguna norma o estándar de calidad?	4	
	2.1.4	El sistema de administración de la documentación está totalmente implementado de forma informática?	3	
	2.1.5	El sistema de administración de documentos, está en línea para toda la organización y se usa de forma amplia y eficiente?	3	
	2.2.1	¿Existe un listado y numeración de los equipos perteneciente a cada proceso?	4	
	2.2.2	¿Los componentes de un equipo así como sus subcomponentes, disponen de numeración o código?	4	
	2.2.3	¿Se utiliza esta numeración de forma habitual como parte de la documentación técnica, solicitud de recambio y/o ordenes de trabajo?	4	
	2.2.4	¿Existe un despiece para cada equipo y sus componentes con su código perfectamente especificado?	4	
	2.2.5	¿Existe algún procedimiento para conservar y actualizar esta información?	3	
	3.1.1	Existe un sistema eficiente de soporte informático para el mantenimiento?	3	
	3.1.2	El diseño de las órdenes de trabajo dentro del software es adecuado y se utiliza de forma eficiente?	3	
	3.1.3	El sistema de órdenes de trabajo ayuda a mejorar los procesos de programación y planificación del mantenimiento?	3	
	3.1.4	El software de mantenimiento es utilizado en forma extensa por toda la organización, incluyendo todos los tipos de paros (correctivos, preventivos, por condición, detenciones mayores, seguimiento de componentes de fallas, etc.)?	3	
	3.1.5	El sistema de soporte informático de mantenimiento genera de forma automática indicadores técnicos y económicos, los cuáles son ampliamente usados por toda la organización para mejorar la toma de decisiones?	3	
	3.1.6	¿Se utiliza el sistema de soporte informático para la imputación de horas según operario de instalación?	3	
	4.2.1	Existe una estructura que permita documentar los procedimientos e instructivos de trabajo?	3	
	4.2.2	Existe un marco general de referencia y soporte para generar documentación sobre los procedimientos e instructivos de trabajo?	3	
	4.2.3	Existe un sistema de control documental alineado con algún estándar local o internacional?	3	
	4.2.4	Los procedimientos de trabajo son utilizados activamente por toda la fuerza de trabajo?	3	
	4.2.5	Las mejoras a los procedimientos de trabajo son realizadas e incluidas en los planes de adiestramiento del personal?	3	
	5.1.1	Está definida de forma clara la política integral de gestión de Riesgos alineada con el modelo de Gestión de Activos?	3	
	5.1.2	Existe un proceso integral de gestión para el control del riesgo en las áreas de mantenimiento y confiabilidad?	3	
	5.1.3	Existe un proceso eficiente para comunicar los diferentes niveles de riesgos que están expuestos los integrantes de las áreas de mantenimiento y confiabilidad?	3	
	5.1.4	Los riesgos en los procesos de mantenimiento y confiabilidad, son analizados, revisados y actualizados en forma regular?	3	
	5.1.5	La organización utiliza modelos de gestión de riesgo como base para la toma de decisiones en las áreas de mantenimiento y confiabilidad?	2	
	5.2.1	La organización ha desarrollado un modelo de criticidad de equipos basados en Riesgo	4	
	5.2.2	El modelo de Riesgo priorización de equipos esta alineado con los objetivos del negocio	4	
	5.2.3	La información utilizada para estimar la frecuencia y la de las fallas es tomada de una fuente confiable y veraz	3	
	5.2.4	El modelo de priorización de equipos es un modelo estándar para toda la organización y es utilizado en todas las áreas operacionales de la organización	3	
	5.2.5	Los resultados de jerarquización de equipos se utilizan para tomar decisiones de mejora en la operación y mantenimiento de los activos	3	
	5.3.1	Existe un plan eficiente de emergencias y contingencias en la organización?	3	
	5.3.2	Se ha comunicado al personal sobre las potenciales consecuencias sobre los eventos que pueden afectar seguridad, la salud y el ambiente?	4	
	5.3.3	Se tiene desarrollada una política de emergencias y seguridad bien documentada y comunicada?	4	
	5.3.4	Los planes de emergencias y seguridad son revisados, mejorados y actualizados de forma continua?	4	

Niveles	Nro.	Preguntas	PROMEDIO PREGUNTAS	PROMEDIO NIVELES
	5.3.5	Los planes de emergencias están certificados por organizaciones locales e internacionales reconocidas?	4	
CULTURA, GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DISEÑO E INGENIERÍA	6.1.1	¿Existe un trato equitativo y justo del personal?	3	3.33
	6.1.2	¿Se da reconocimiento y o feedback (positivo o negativo) cuando se da la ocasión?	3	
	6.1.3	¿Se establece un clima de respeto y escucha generalmente?	4	
	6.1.4	¿Se realizan reuniones periódicas con el personal para comunicar los resultados del departamento versus objetivos y evolución o planes de futuro del mismo?	4	
	6.1.5	¿Hay un sistema de sugerencia eficaz y un sistema de gestión de las mismas?	3	
	6.1.6	¿Existe un sistema de evaluación y desarrollo?	3	
	6.1.7	¿Se utiliza este sistema para detectar las necesidades de formación?	3	
	6.1.8	¿Se utiliza este sistema para establecer unos objetivos a cumplir por el trabajador?	3	
	6.1.9	¿Se utiliza este sistema para "gratificar" o No en base a "objetivos" a cumplimiento de tareas y responsabilidades?	3	
	8.1.1	¿Existe un procedimiento de "modificación" de instalaciones/equipos?	4	
	8.1.2	¿El procedimiento de modificación tiene en cuenta cuestiones de mantenimiento?	4	
	8.1.3	¿El procedimiento de modificación explica como actualizar la documentación técnica existente?	2	
	8.1.4	¿Se audita la modificación?	2	
	8.1.5	¿Se tiene presente a mantenimiento en la selección de equipos nuevos, modificaciones, diseño, instalación o proceso de compra?	2	
	8.1.6	¿Se utiliza la experiencia del departamento de mantenimiento al seleccionar nuevo equipo o realizar modificaciones en el actual?	4	
	8.1.7	¿Se tiene presente la mantenibilidad y fiabilidad en la compra o diseño de nuevos equipos?	2	
	8.1.8	¿Se tiene en cuenta la accesibilidad, a cada uno de los componentes de la nueva máquina, instalación para poder realizar adecuadamente inspecciones u otras tareas de mantenimiento?	3	
	8.1.9	¿Hay un procedimiento de estandarización de componentes?	2	
	8.1.10	¿Se tiene presente la estandarización de componentes al comprar o diseñar un nuevo equipo?	2	
	8.1.11	¿Participa mantenimiento en el análisis FMEA utilizado en el proceso de selección y recepción del equipo?	2	
	8.1.12	¿Se analiza el coste de mantenimiento en el ciclo de vida del equipo en la etapa de diseño?	2	
	8.2.1	¿Existe un procedimiento de aceptación de la maquinaria comprada e instalada?	4	
	8.2.2	¿Se verifican las prescripciones de compra de la máquina?	2	
	8.2.3	¿Participa en esta aceptación personal de mantenimiento, producción e ingeniería?	5	
	9.1.1	Existe un modelo eficiente de gestión de la calidad dentro del área de mantenimiento?	5	
	9.1.2	Existe el conocimiento de que la calidad contribuye a la mejora del desempeño de los procesos de mantenimiento y confiabilidad?	4	
	9.1.3	La organización del mantenimiento está alineada con los programas de mejoramiento de la calidad?	3	
	9.1.4	La organización de mantenimiento ha sido acreditada en alguna norma relacionada con la calidad?	2	
	9.1.5	La compañía está acreditada en alguna norma de la calidad y se ha incorporado el proceso de gestión de la calidad dentro del mantenimiento?	2	
	9.2.1	Las mejoras en los procesos de mantenimiento y confiabilidad son llevadas de forma ordenada y actualizadas bajo un modelo específico?	2	
	9.2.2	Existe un marco de referencia para incluir mejoras en los procesos de mantenimiento y confiabilidad?	3	
	9.2.3	Existe un programa de seguimiento a las propuestas de mejoras en las áreas de mantenimiento y confiabilidad?	4	
	9.2.4	El proceso de Mejora continua es una práctica común en las áreas mantenimiento y confiabilidad?	4	
	9.2.5	El proceso de mejora continua es una práctica estándar de todos los negocios que conforman el proceso industrial analizado?	3	
9.3.1	La organización cuenta con un departamento que se encargue del proceso de adiestramiento formal al personal de toda la organización?	2		
9.3.2	Se provee de adiestramiento eficiente al personal nuevo de la organización?	3		
9.3.3	Existe un plan de entrenamiento específico y ajustado a todo el ciclo de vida del trabajador?	2		
9.3.4	El programa de adiestramiento de todo el personal está adecuado al puesto de trabajo y está orientado a lograr los objetivos del negocio?	2		

Niveles	Nro.	Preguntas	PROMEDIO PREGUNTAS	PROMEDIO NIVELES
	9.3.5	El programa de entrenamiento incluye formación en las áreas de técnicas modernas de mantenimiento, confiabilidad y gestión de activos?	4	
MANTENIMIENTO PLANIFICADO	10.1.1	¿Existe un presupuesto para el departamento previamente aprobado?	5	3.31
	10.1.2	¿Existe una estructura de costes de mantenimiento bien definida?	4	
	10.1.3	¿Están los costes definidos por áreas de producción?	4	
	10.1.4	¿Están los costes definidos por equipo así como para cada uno de los componentes del equipo?	3	
	10.1.5	¿Hay un control mensual de estos costes?	5	
	10.1.6	¿Existe un control del coste con referencia a unos KPIs previamente establecidos?	3	
	10.1.7	¿Los resultados del control periódico versus KPIs, llegan a la línea de mando intermedia(supervisores, encargados) tanto de mantenimiento como de producción?	4	
	10.1.8	¿Se conocen los costes de compra de los componentes principales de los equipos?	4	
	10.1.9	¿Se conocen los costes de mantenimiento de los componentes principales de los equipos?	4	
	10.1.10	¿Se conocen los costes de producción (pérdidas por una pieza principal de un equipo)?	3	
	10.1.11	¿Se contempla el coste total al comprar una nueva pieza de un equipo?	3	
	10.1.12	¿Se conocen los costes derivados del paro de cada una de las instalaciones?	3	
	10.1.13	¿Existen costes desglosados como fijos y/o variables? Fijos (personal, mantenimiento planificado, inversiones). Variables (personal, recambios, energía, alquiler)	4	
	11.1.1	¿Existe un sistema de ordenes de trabajo?	3	
	11.1.2	¿Se analiza este sistema para todas las actividades de mantenimiento (predictivo, preventivo, correctivo)?	3	
	11.1.3	¿Se cumplimenta correctamente la OT?	3	
	11.1.4	¿Se indican claramente las personas y tiempos de realización necesarios, así como el día de realización?	3	
	11.1.5	¿Se indican también las herramientas y componentes a sustituir, claramente?	3	
	11.1.6	¿Se indican claramente las instrucciones de seguridad a cumplir?	3	
	11.1.7	¿Aparecen instrucciones o procedimientos para la realización del trabajo?	2	
	11.1.8	¿Se utiliza el sistema de OT para todo tipo de trabajo (mecánico, eléctrico, mejoras ,etc..)?	3	
	11.1.9	¿Contempla la OT procedimientos como consignación de maquina, trabajos en altura, corte y soldadura, zonas de riesgo de incendio, eléctrico, espacios confinados, zona Atex u otros? Según trabajo a realizar?	2	
	11.1.10	¿Existen prioridades definidas en la OT?	3	
	11.1.11	¿Se informa al planificador de OTs de cuando se ha finalizado la OT?	3	
	11.1.12	¿Se archivan las OTs según equipo y componente?	3	
	11.1.13	¿Es posible para la persona o las personas que realizan la OT, indicar en la OT observaciones resultado del trabajo realizado? (tales como) problemas detectados?	3	
	11.1.14	¿Es posible para el personal que realiza la OT, hacer Notas complementarios, ya sea sobre el estado de la maquinaria o sobre las posibles mejoras a implementar?	3	
	11.1.15	¿Se gestiona la OT a través de un GMAO?	3	
	12.1.1	¿Existe un plan de producción diaria?	4	
	12.1.2	¿Existe un programa de mantenimiento semanal acordado con producción?	5	
	12.1.3	¿Contempla este programa paros planificados y cambio de formato?	4	
	12.1.4	¿Existen tiempos de referencia y obligado cumplimiento para estas paradas y cambios de formato?	4	
	12.1.5	¿Se revisa este programa diariamente por producción y mantenimiento?	4	
12.1.6	¿Existe a largo plazo un plan de producción el cual contempla actividades importantes de mantenimiento?	4		
13.1.1	Existe definida una estrategia a nivel gerencial de optimización del mantenimiento	3		
13.1.2	Existe un proceso detallado y eficiente de programación y planificación del mantenimiento?	3		
13.1.3	Se cumplen de forma eficiente las Estrategias de Planificación y Programación para el mantenimiento de los equipos?	3		
13.1.4	Las estrategias de planificación y programación del mantenimiento están alineadas con el plan de negocio de la organización?	3		
13.1.5	Las estrategias de planificación y programación del mantenimiento se analizan y se auditan los resultados de aplicación de estas estrategias?	3		
13.1.6	¿El 95% de los trabajos de mantenimiento se programan y planifican como muy tarde 1 día antes de que se realicen ?	3		

Niveles	Nro.	Preguntas	PROMEDIO PREGUNTAS	PROMEDIO NIVELES
	13.1.7	¿Se preparan recambios, herramientas, equipos necesarios y documentación adecuada para la realización de estos trabajos?	3	
	13.1.8	¿Sabe el personal un día antes lo que realizará al día siguiente?	3	
MANTENIMIENTO PLANIFICADO	14.1.1	El proceso de general de abastecimiento y logística de repuestos es eficiente?	3	3.31
	14.1.2	El proceso de abastecimiento y planificación de materiales es organizado y tiene un flujo ordenado y bien controlado?	3	
	14.1.3	El proceso de manejo y planificación de materiales está desarrollado para toda la planta?	3	
	14.1.4	EL proceso de abastecimiento y planificación de materiales está integrado de forma eficiente con el área de mantenimiento?	3	
	14.1.5	EL proceso de Abastecimiento y planificación de materiales tiene indicadores de optimización integrados a nivel de los objetivos del negocio que son evaluados, analizados, utilizados y auditados de forma continua?	3	
	14.2.1	La administración del inventario es llevada a cabo por una organización bien estructurada para esta función?	3	
	14.2.2	La administración del inventario es llevada y controlada por una herramienta de soporte informática?	3	
	14.2.3	El proceso de administración de la bodega y manejo de inventarios, incluye indicadores de optimización de repuestos utilizando técnicas de análisis de Riesgo?	3	
	14.2.4	El software de administración de los repuestos, genera de forma automática, indicadores de análisis de inventarios que son utilizados para optimizar los diversos procesos de la gestión de materiales?	3	
	14.2.5	Los procesos de administración de abastecimiento y manejo de inventarios están orientados a lograr los objetivos del proceso de Gestión de Activos?	3	
MANTENIMIENTO PREDICTIVO	15.1.1	Existe un plan de monitoreo de condiciones basado en el nivel de criticidad por Riesgo de los activos de la organización?	3	3.18
	15.1.2	El monitoreo de condiciones es parte integral de una estrategia de optimización del mantenimiento?	3	
	15.1.3	¿La mayor parte de las tareas de mantenimiento se realizan con maquina en marcha a través de una ruta de inspección?	3	
	15.1.4	¿Existen rutinas de mantenimiento predictivo para todos los equipos críticos?	3	
	15.1.5	¿Existen rutinas de mantenimiento predictivo para los componentes del equipo?	3	
	15.1.6	¿Existe una frecuencia definida para estas rutinas?	3	
	15.1.7	¿Existe un procedimiento de operación para cada una de estas rutinas?	2	
	15.1.8	¿Existe un análisis en base a los resultados obtenidos sobre mantenimiento predictivo (tendencia futura) versus a datos de producción?	2	
	15.1.9	¿Se emprenden acciones de mantenimiento preventivo en base a ese análisis?	3	
	15.1.10	¿Existe algún mecanismo para mejorar o añadir rutinas de mantenimiento predictivo?	3	
	15.1.11	¿Existe un seguimiento de acuerdo a unos KPIs establecidos?	3	
	15.1.12	¿Se realizan reuniones diarias breves para revisión y control de las tareas programadas?	3	
	15.1.13	¿Existen acciones correctoras definidas y asignadas al personal, resultado de los problemas detectados en las intervenciones diarias de mantenimiento?	3	
	15.1.14	¿Existe un seguimiento de estas acciones correctoras definidas y asignadas?	3	
	16.1.1	Los tambores o envases están protegidos contra los elementos (lluvia, tierra, etc.)?	3	
	16.1.2	Cada lubricante está claramente identificado por marca y tipo?	3	
	16.1.3	La cantidad de lubricantes es adecuada (no excesiva)?	3	
	16.1.4	Los lubricantes están almacenados lejos de fuegos, áreas de soldadura e otros peligros?	3	
	16.2.1	Se están usando respiraderos o filtros desecantes en los tambores y otros contenedores de aceite?	3	
	16.2.2	Las bombas, embudos y bidones son adecuados y están protegidos del polvo?	3	
	16.2.3	Existe un sistema de distribución entre el almacén y el equipo donde el aceite no puede ser mezclado o contaminado?	3	
	16.2.4	En plantas que usan más que un tipo de grasa, existe un sistema que identifica cual grasa es utilizada en cada punto?	3	
	16.3.1	Existe extintores o sistemas de supresión de incendios en el lugar donde se almacenan los lubricantes?	3	
	16.3.2	Los pisos son limpios y seguros?	3	
	16.3.3	Hay hojas de seguridad disponibles para cada producto?	2	
	16.4.1	Se ha identificado a la(s) persona(s) para entrenamiento formal en lubricación en los últimos dos años?	3	
	16.4.2	Los lubricadores han participado en cursos de lubricación en los últimos doce meses?	2	
	16.4.3	Hay fichas técnicas de cada lubricante disponibles para identificar sus calidades y usos?	3	

Niveles	Nro.	Preguntas	PROMEDIO PREGUNTAS	PROMEDIO NIVELES
	16.4.4	Los lubricadores entienden la diferencia entre calidad y viscosidad?	3	
	16.4.5	Los lubricadores conocen la importancia de su trabajo?	3	
MANTENIMIENTO PREDICTIVO	16.5.1	Los lubricantes son mínimamente de la calidad especificada por el fabricante del equipo? (CI-4 para motor diesel, SN para motores a gasolina con catalizadores de gas TO-4 en transmisiones CAT, etc.)	5	3.18
	16.5.2	En lo posible, están usando lubricantes especiales que ahorran energía al máximo?	4	
	16.5.3	El determinante en la selección de lubricantes es el departamento de mantenimiento (no compras)?	5	
	16.5.4	Las viscosidades son las recomendadas por el fabricante del equipo?	5	
	16.6.1	Los filtros utilizados son de calidad certificada?	5	
	16.6.2	Los filtros son escogidos por mantenimiento (no por compras)?	5	
	16.6.3	Los filtros son mínimamente de la eficiencia (Beta) recomendada por el OEM.	4	
	16.6.4	Los filtros usados son cortados ocasionalmente para analizar su calidad, partículas retenidas, etc.?	4	
	16.7.1	El personal de mantenimiento conoce la frecuencia de lubricación de los equipos?	4	
	16.7.2	Las frecuencias del mantenimiento preventivo son basadas en la velocidad, condiciones medio ambientales, horas de operación, ó mínimamente basadas en las recomendaciones del OEM (original equipment manufacturer)?	5	
	16.7.3	Hay filtros desecantes en cada respiradero de reductores, tanques hidráulicos y tanques de diesel?	4	
	16.7.4	Hay cero pérdidas de aceite por mangueras, retenes, codos, etc.?	3	
	16.7.5	Las frecuencias de lubricación son revisadas y comprobadas cada vez que se cambia de marca de lubricante?	4	
	16.8.1	El programa de Mantenimiento Preventivo PM está tomando regularmente muestreos de aceites a los equipos de Planta?	4	
	16.8.2	Los reportes de análisis tienen comentarios útiles y proactivos?	4	
	16.8.3	Las recomendaciones del análisis de aceite son implementadas resultando en mejoras en los próximos muestreos?	4	
	16.9.1	Está el aceite usado reciclado o dispuesto de manera adecuada con las normas y procedimientos medio ambientales?	4	
GESTIÓN DE LAS FALLAS	17.1.1	Existe un procedimiento estándar para gestionar las fallas en toda la organización?	3	3.03
	17.1.2	El procedimiento de análisis de fallas es de fácil aplicación y es aceptado por toda la organización?	3	
	17.1.3	Existe un proceso eficiente sobre la información recopilada en los análisis de fallas (proceso eficiente de documentación y registro)?	3	
	17.1.4	El proceso de análisis de fallas es llevado a cabo por equipos interdisciplinarios que permitan validar con hechos reales las causas encontradas?	3	
	17.1.5	El proceso de gestión de fallas tiene indicadores previamente definidos y analizados, que permitan medir la eficiencia y la efectividad de las recomendaciones emitidas (el proceso de análisis de fallas está incorporado a un proceso de mejoramiento continuo)?	3	
	17.2.1	Los trabajadores están bien organizados y motivados para el logro de los objetivos del negocio?	3	
	17.2.2	El ambiente de trabajo es propicio para realizar análisis que promuevan cambios y procesos de mejora?	3	
	17.2.3	Existe un proceso eficiente de comunicación entre la gerencia de la organización y el resto de los niveles administrativos?	3	
	17.2.4	La estructura organizacional de los trabajadores está orientada a soportar el proceso integral de gestión de activos?	3	
	17.2.5	Existe un proceso estándar que promueva a los trabajadores a participar en equipos multidisciplinarios?	2	
	17.2.6	¿Se utilizan equipos formados por personal de diferentes departamentos para la solución de problemas importantes?	2	
	17.2.7	¿Las prácticas y métodos de análisis de fallos utilizan Equipos de Mejora Multidepartamentales?	2	
	17.2.8	¿Existen reuniones periódicas así como una planificación para estos equipos?	3	
	17.3.1	La organización utiliza un método estándar de análisis de fallas para toda la organización?	3	
	17.3.2	La metodología de Análisis de Fallas permite identificar el área de oportunidad en función de nivel de Riesgo provocado por los modos de fallas?	3	
	17.3.3	La metodología de Análisis de Fallas propone un procedimiento que permita validar de forma eficiente las hipótesis planteadas (validación con hechos reales)?	3	
	17.3.4	Las recomendaciones generadas de los análisis de fallas son seleccionadas a partir de un procedimiento de Análisis Costo Riesgo Beneficio?	3	
	17.3.5	Se evalúan y auditan los resultados reales de las acciones recomendadas una vez finalizados los análisis de fallas?	3	

Niveles	Nro.	Preguntas	PROMEDIO PREGUNTAS	PROMEDIO NIVELES
GESTIÓN DE LAS FALLAS	18.1.1	¿Se utilizan técnicas de FMEA al desarrollar planes preventivos para equipos críticos?	3	3.03
	18.1.2	¿Se cuantifica económicamente el valor de los resultados de FMEA?	2	
	18.1.3	¿Se utiliza FMEA al implementar mejoras y modificaciones técnicas?	2	
	18.1.4	¿Se utiliza FMEA al diseñar nuevos equipos?	2	
	18.1.5	¿Esta implantado el RCM?	2	
	18.1.6	¿Se comprenden los principios de RCM?	4	
	18.1.7	¿Se utilizan los históricos (datos de equipo) para mejorar la fiabilidad de los equipos críticos?	5	
	18.1.8	¿Se utilizan los datos/ históricos de los equipos para mejorar la fiabilidad de cada una de las partes que forma el equipo?	5	
	18.1.9	¿Se calculan los indicadores MTBF y MTTR sistemáticamente para los equipos y partes de los mismos?	5	
	18.1.10	¿Se revisan periódicamente estos indicadores para detectar mejora o retroceso?	4	
	18.1.11	¿Se conserva y archivan las mejoras implementadas en los equipos?	4	
	18.1.12	¿Se realiza efectivamente, tests, comprobaciones, puestas en marcha?	3	
	19.1.1	¿Existe algún sistema para registrar tiempos de paro o rendimientos de las instalaciones?	3	
	19.1.2	¿Los tiempos de paro y rendimiento, se registran para cada máquina/ línea de producción?	3	
	19.1.3	¿Los tiempos de paro(paros de larga duración) son analizados, así como sus causas?	3	
	19.1.4	¿Mide mantenimiento y producción conjuntamente los costes generados por los paros importantes de los equipos críticos?	3	
	19.1.5	¿Se miden las pérdidas en tiempo y volumen generados por estos paros?	3	
	19.1.6	¿Se registran las causas de las reducciones de rendimiento de los equipos críticos?	3	
	19.1.7	¿Se implementan acciones correctoras para eliminar esas causas?	3	
	20.1.1	¿Existen peticiones de trabajo al departamento?	3	
20.1.2	¿Se priorizan los trabajos?	3		
20.1.3	¿Existe una carga de trabajo conocida según trabajos pendientes?	3		
20.1.4	¿Se programan estos trabajos?	3		
20.1.5	¿Se planifican estos trabajos?	3		
20.1.6	¿Existe un control de la ejecución y de los resultados obtenidos?	3		
INGENIERÍA DE CONFIABILIDAD	21.1.1	Existe un procedimiento eficiente de análisis del ciclo de vida de los activos?	2	3.14
	21.1.2	Se analiza y se pronostica el ciclo de vida de los activos de la organización?	5	
	21.1.3	Existe un proceso de evaluación del impacto económico de la Confiabilidad en el ciclo de vida de los activos (Modelos Woodard, Willans and Scott....., etc.)?	2	
	21.1.4	El proceso de Análisis de Ciclo de vida de los activos es llevado a cabo por equipo multidisciplinario de toda la organización en dónde participan los grupos de operaciones y mantenimiento?	2	
	21.1.5	Se documenta de forma eficiente la información del ciclo de vida de los activos y se auditan los resultados de Ciclo de Vida de los equipos seleccionados?	2	
	21.2.1	¿La administración de la organización revisa regularmente los factores claves de su sistema de gestión de activos (incluyendo política de gestión de activos, estrategia, objetivos, y planes) para asegurar su eficacia, adecuación y conveniencia a lo largo de todo el Ciclo de Vida?	2	
	21.2.2	¿La información económica y técnica (factores claves de la gestión de activos) es considerada para la revisión, seguimiento y sustitución de los equipos?	3	
	21.2.3	¿La organización usa la información económica y técnica para mejorar continuamente su sistema de gestión de activos global a lo largo de todo el Ciclo de Vida?	3	
	21.2.4	¿La organización asegura que los resultados de las revisiones realizadas a los factores claves de la gestión de activos, esté disponible, para que la alta dirección tome en cuenta los resultados obtenidos, durante el análisis y la revisión de los planes estratégicos de la organización a lo largo de todo el Ciclo de Vida?	3	
	21.2.5	¿La organización mantiene los registros de las revisiones de los factores claves de la gestión de activos y comunica información relevante a los empleados, proveedores de servicios contratados u otras áreas relacionadas (interesadas - stakeholders) con el proceso de gestión de activos a lo largo de todo el Ciclo de Vida?	5	
	21.3.1	Las detenciones mayores son implementadas en forma ordenada bajo un modelo de gestión de grandes paradas de plantas?	5	
	21.3.2	Las detenciones mayores son implementadas por grupos a dedicación exclusiva?	5	
	21.3.3	Las detenciones mayores son programadas, planificadas y ejecutadas bajo el uso de herramientas de optimización de confiabilidad y riesgo?	3	

Niveles	Nro.	Preguntas	PROMEDIO PREGUNTAS	PROMEDIO NIVELES
INGENIERÍA DE CONFIABILIDAD	21.3.5	Existe una estrategia de integral de optimización de los procesos paradas de plantas, se auditan y se realizan análisis de benchmarking y de mejora continua?	2	3.14
	22.1.1	Existe un proceso de eficiente de registro de la información histórica de los equipos?	5	
	22.1.2	Se realizan de forma eficiente análisis de mejora sobre la información histórica de fallas y operación de los equipos?	4	
	22.1.3	Existe un programa estándar de análisis de indicadores implementado de forma eficiente?	4	
	22.1.4	Se realizan análisis sistemáticos de fallas a partir de indicadores de riesgo previamente definidos?	4	
	22.1.5	La organización evalúa y toma decisiones a partir de indicadores de mejora en confiabilidad y mantenibilidad de forma eficiente (MTTF, MTTR, Disponibilidad..., etc.?)	5	
	22.2.1	Se realizan análisis de mejora sobre los diferentes tipos de mantenimientos ejecutados?	4	
	22.2.2	Se toman acciones sobre los análisis realizados a los diferentes tipos de mantenimientos ejecutados?	4	
	22.2.3	El análisis de los mantenimientos ejecutados, es realizado de forma eficiente y sistemática?	4	
	22.2.4	Las recomendaciones realizadas a partir del análisis de los mantenimiento ejecutados, son tomadas en cuenta y se auditan los resultados de las acciones emitidas?	3	
	22.2.5	Se realiza algún proceso de benchmarking en relación a los indicadores de mantenimiento y confiabilidad?	3	
	22.3.1	Existe un procedimiento dónde se detallen los procesos operacionales?	2	
	22.3.2	Se relacionan los procesos operacionales con todas actividades de producción?	5	
	22.3.3	Se relaciona las estrategias operacionales con las estrategias del mantenimiento?	4	
	22.3.4	Están vinculadas de forma eficiente las metas operacionales con la planificación de las actividades de mantenimiento?	4	
	22.3.5	Están integradas las estrategias de operación y producción con los procesos de programación y planificación del mantenimiento?	2	
	22.4.1	El uso de contratistas es eficiente y se tienen modelos de contratos establecidos por áreas y tipos de trabajo?	5	
	22.4.2	Los contratos de corto y largo plazo están totalmente estandarizados?	5	
	22.4.3	Existe un proceso de validación y auditoría de las credenciales de las contratistas que participan en los diferentes procesos de mantenimiento y operación?	4	
	22.4.4	Existen un proceso eficiente de evaluación del desempeño real de los contratistas, que sea constantemente monitoreado y que permita tomar acciones sobre las desviaciones encontradas?	4	
	22.4.5	Los contratos de negocios establecidos con los contratistas están totalmente alineados en términos de estrategias con los objetivos y metas del negocio?	4	
	22.5.1	La organización cuenta con un servicio eficiente: propio o contratado de talleres para actividades de mantenimiento?	5	
	22.5.2	Existe un proceso interno que permita evaluar el desempeño de los servicios prestados por los talleres?	4	
	22.5.3	Existe un modelo de contrato estándar desarrollado para todos los servicios solicitados a los talleres?	4	
	22.5.4	Existe un procedimiento específico que permita evaluar los tiempos de entrega, los costos y la calidad de ejecución de los servicios ofrecidos por los talleres?	4	
	23.1.1	La organización ha desarrollado un modelo guía de implantación de las metodologías de Confiabilidad y Mantenimiento, orientado a cumplir con los objetivos del negocio?	4	
	23.1.2	La organización cuenta con un grupo de soporte encargado de administrar y facilitar las herramientas de Confiabilidad y Mantenimiento?	3	
	23.1.3	Se aplican de forma organizada y constante los diferentes métodos de Confiabilidad y Mantenimiento (RCM, RCA, TPM, RBI, Lean.....?)	2	
	23.1.4	Se miden, auditan y confirman los resultados de las aplicaciones de los métodos de Confiabilidad y Mantenimiento?	3	
	23.1.5	Se revisan y actualizan los métodos de Confiabilidad y Mantenimiento (se toman en cuenta las novedades, actualizaciones y desarrollo de nuevos métodos de optimización)?	3	
	24.1.1	¿Existe una política de mejora basada en el Benchmarking?	4	
	24.1.2	¿El departamento de mantenimiento regularmente pasa por un proceso de benchmarking con otros departamentos de fabricas del grupo?	2	
	24.1.3	¿Se revisan y comunican los resultados de Benchmarking?	2	
	24.1.4	¿Se utilizan estos resultados para implementar planes de mejora?	2	
			991	

Fuente: Elaboración propia

Nota: La encuesta fue realizada por todo el personal de mantenimiento de la Planta Arequipa, respondiendo las preguntas asignando una puntuación desde 1 hasta 5, donde 1 significa no aplicable y 5 significa avanzado. Las preguntas a su vez fueron clasificadas en niveles para percibir temas específicos dentro de la gestión de mantenimiento.

Anexo 11. Metodología utilizada de brainstorming o lluvia de ideas

Se programó con el superintendente de mantenimiento un bloque de tres reuniones, donde participó el superintendente, el jefe, los supervisores y el planificador.

En las reuniones se utilizó la siguiente metodología.

- Se definieron los temas para cada reunión quedando de la siguiente forma: lista y valoración de factores internos y externos del área de mantenimiento, lista de estrategias mediante matriz FODA, valoración de estrategias mediante matriz cuantitativa.
- Se nombró moderador al planificador de mantenimiento.
- Se emitieron ideas libremente sin extraer conclusiones.
- Se listaron las ideas
- En cada ronda se verificó que las ideas no se repitieran.
- Las ideas no se criticaron
- El ejercicio terminó cuando ya no existían nuevas ideas
- Se analizaron, evaluaron y organizaron las mismas, para valorar su utilidad en función del objetivo mediante votación por un sistema de puntos siendo 1 poco relevante y 4 muy relevante.

Anexo 12. Resultados de matriz cuantitativa de planeamiento estratégico

Tabla 22 Resultados de matriz cuantitativa de planeamiento estratégico

	Peso	Estrategias			
		E1		E2	
	C	PP	C	PP	
Oportunidades					
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	3	0.3	3	0.3
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	3	0.3	3	0.3
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	3	0.3	2	0.2
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	3	0.3	1	0.1
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	4	0.4	3	0.3
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	3	0.3	2	0.2
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	1	0.1	1	0.1
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	2	0.2	1	0.1
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	3	0.3	3	0.3
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	1	0.1	1	0.1
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	2	0.2	1	0.1
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	3	0.3	3	0.3
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	2	0.2	1	0.1
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	1	0.1	1	0.1
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	2	0.2	2	0.2
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	4	0.4	4	0.4
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	4	0.4	4	0.4
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	4	0.4	4	0.4
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	4	0.4	4	0.4
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	1	0.1	1	0.1
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	3	0.3	3	0.3
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	1	0.1	1	0.1
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	3	0.3	3	0.3
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Produccion y Logistica	0.12	3	0.3	3	0.3
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Produccion y Mantenimiento	0.12	2	0.2	2	0.2
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	1	0.1	1	0.1
Total	2		6.6		5.8
Estrategias					
E1.Mejorar el nivel de conocimientos de los técnicos.					
E2.Incrementar el nivel de mantenimiento preventivo.					

	Estrategias				
	Peso	E3		E4	
		C	PP	C	PP
Oportunidades					
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	4	0.4	4	0.4
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	1	0.1	4	0.4
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	1	0.1	1	0.1
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	4	0.4	1	0.1
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	2	0.2	3	0.3
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	4	0.4	2	0.2
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	2	0.2	1	0.1
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	1	0.1	2	0.2
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	1	0.1	2	0.2
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	2	0.2	2	0.2
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	4	0.4	1	0.1
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	2	0.2	2	0.2
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	3	0.3	1	0.1
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	1	0.1	2	0.2
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mtto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	4	0.4	1	0.1
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	2	0.2	4	0.4
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	1	0.1	2	0.2
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	3	0.3	1	0.1
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	2	0.2	1	0.1
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	3	0.3	1	0.1
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	3	0.3	1	0.1
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	3	0.3	2	0.2
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	3	0.3	1	0.1
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Produccion y Logistica	0.12	2	0.2	1	0.1
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Produccion y Mantenimiento	0.12	1	0.1	1	0.1
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	3	0.3	4	0.4
Total	2		6.2		4.8

Estrategias

- E3.Ejecutar inspecciones con máquinas en operación con personal turnista.
E4.Mantener equipos en stand-by para optimizar el mantenimiento programado.

	Peso	Estrategias			
		E5		E6	
		C	PP	C	PP
Oportunidades					
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	4	0.4	4	0.4
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	2	0.2	3	0.3
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	2	0.2	2	0.2
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	3	0.3	2	0.2
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	4	0.4	4	0.4
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	4	0.4	1	0.1
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	1	0.1	3	0.3
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	1	0.1	4	0.4
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	2	0.2	1	0.1
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	3	0.3	3	0.3
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	3	0.3	2	0.2
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	1	0.1	1	0.1
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	1	0.1	2	0.2
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	4	0.4	2	0.2
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	4	0.4	4	0.4
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	2	0.2	1	0.1
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	2	0.2	2	0.2
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	4	0.4	2	0.2
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	3	0.3	4	0.4
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	2	0.2	4	0.4
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	1	0.1	2	0.2
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	2	0.2	2	0.2
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	3	0.3	1	0.1
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Produccion y Logistica	0.12	3	0.3	3	0.3
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Produccion y Mantenimiento	0.12	2	0.2	2	0.2
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	1	0.1	3	0.3
Total	2		6.4		6.4

Estrategias

- E5.Revisión e identificación de repuestos y equipos críticos ,para evitar paradas prolongadas en las plantas productivas.
E6.Evaluar proyectos de ahorro de consumos en servicios de fábrica.

	Estrategias				
		E7		E8	
Oportunidades	Peso	C	PP	C	PP
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	3	0.3	1	0.1
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	3	0.3	2	0.2
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	2	0.2	2	0.2
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	4	0.4	2	0.2
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	3	0.3	4	0.4
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	2	0.2	3	0.3
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	1	0.1	4	0.4
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	4	0.4	2	0.2
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	3	0.3	4	0.4
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	2	0.2	2	0.2
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	4	0.4	3	0.3
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	3	0.3	1	0.1
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	2	0.2	1	0.1
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	1	0.1	3	0.3
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	3	0.3	3	0.3
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	4	0.4	3	0.3
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	3	0.3	3	0.3
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	3	0.3	2	0.2
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	1	0.1	4	0.4
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	2	0.2	2	0.2
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	3	0.3	1	0.1
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	1	0.1	3	0.3
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	2	0.2	1	0.1
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Produccion y Logistica	0.12	1	0.1	3	0.3
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Produccion y Mantenimiento	0.12	2	0.2	4	0.4
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	4	0.4	1	0.1
Total	2		6.6		6.4
Estrategias					
E7.Implementar un plan de trabajo de confiabilidad y RCM					
E8.Analizar problemas relevantes en reunión semanal para difundir conocimiento y generar compromiso de los técnicos.					

	Estrategias				
		E9		E10	
Oportunidades	Peso	C	PP	C	PP
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	4	0.4	3	0.3
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	1	0.1	4	0.4
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	1	0.1	3	0.3
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	3	0.3	3	0.3
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	3	0.3	4	0.4
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	4	0.4	3	0.3
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	1	0.1	4	0.4
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	1	0.1	3	0.3
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	1	0.1	1	0.1
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	4	0.4	3	0.3
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	2	0.2	3	0.3
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	4	0.4	2	0.2
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	3	0.3	4	0.4
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	4	0.4	3	0.3
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	4	0.4	1	0.1
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	4	0.4	4	0.4
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	2	0.2	1	0.1
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	1	0.1	1	0.1
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	3	0.3	1	0.1
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	1	0.1	1	0.1
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	1	0.1	4	0.4
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	2	0.2	1	0.1
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	1	0.1	3	0.3
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Produccion y Logistica	0.12	3	0.3	4	0.4
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Produccion y Mantenimiento	0.12	3	0.3	2	0.2
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	4	0.4	1	0.1
Total	2		6.5		6.7

Estrategias

- E9.Implementación de metodología 5S para mejorar orden en taller y manejo de repuestos stand-by
E10.Minimizar actividades fuera del plan de mantenimiento con el plan de inspecciones de los turnistas.

	Estrategias				
	Peso	E11		E12	
		C	PP	C	PP
Oportunidades					
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	1	0.1	2	0.2
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	1	0.1	3	0.3
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	2	0.2	4	0.4
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	2	0.2	3	0.3
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	2	0.2	2	0.2
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	2	0.2	3	0.3
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	3	0.3	1	0.1
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	2	0.2	3	0.3
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	2	0.2	1	0.1
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	2	0.2	3	0.3
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	2	0.2	1	0.1
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	1	0.1	2	0.2
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	2	0.2	2	0.2
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	3	0.3	2	0.2
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mtto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	2	0.2	3	0.3
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	3	0.3	4	0.4
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	4	0.4	1	0.1
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	4	0.4	2	0.2
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	2	0.2	1	0.1
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	1	0.1	4	0.4
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	2	0.2	1	0.1
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	4	0.4	1	0.1
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	4	0.4	2	0.2
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Producción y Logística	0.12	2	0.2	3	0.3
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Producción y Mantenimiento	0.12	1	0.1	1	0.1
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	4	0.4	3	0.3
Total	2		6		5.8
Estrategias					
E11.Contratación de asistente para destrabar actividades administrativas					
E12.Coordinar con logística para la establecer políticas de reposición de repuestos					

	Estrategias				
		E13		E14	
Oportunidades	Peso	C	PP	C	PP
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	3	0.3	2	0.2
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	3	0.3	2	0.2
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	4	0.4	4	0.4
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	2	0.2	3	0.3
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	1	0.1	4	0.4
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	2	0.2	2	0.2
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	3	0.3	2	0.2
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	4	0.4	1	0.1
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	4	0.4	2	0.2
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	1	0.1	1	0.1
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	4	0.4	4	0.4
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	2	0.2	1	0.1
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	2	0.2	2	0.2
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	2	0.2	4	0.4
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mtto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	2	0.2	2	0.2
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	3	0.3	1	0.1
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	1	0.1	1	0.1
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	1	0.1	4	0.4
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	4	0.4	4	0.4
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	3	0.3	2	0.2
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	2	0.2	3	0.3
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	1	0.1	4	0.4
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	1	0.1	3	0.3
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Produccion y Logistica	0.12	1	0.1	1	0.1
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Produccion y Mantenimiento	0.12	1	0.1	3	0.3
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	3	0.3	2	0.2
Total	2		6		6.4
Estrategias					
E13.Cumplir con procedimientos de seguridad para tratamientos de enfermedades					
E14.Establecer grupos de trabajo que permitan homogenizar el conocimiento.					

	Estrategias				
	Peso	E15 C	PP	E16 C	PP
Oportunidades					
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	2	0.2	1	0.1
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	3	0.3	1	0.1
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	3	0.3	1	0.1
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	4	0.4	1	0.1
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	4	0.4	3	0.3
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	2	0.2	2	0.2
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	1	0.1	1	0.1
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	4	0.4	2	0.2
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación de l crecimiento de la Planta	0.08	2	0.2	1	0.1
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	3	0.3	3	0.3
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	1	0.1	2	0.2
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	4	0.4	4	0.4
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	4	0.4	1	0.1
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	4	0.4	1	0.1
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mtto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	1	0.1	3	0.3
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	1	0.1	3	0.3
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	2	0.2	3	0.3
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	2	0.2	3	0.3
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	1	0.1	1	0.1
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	1	0.1	1	0.1
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	3	0.3	1	0.1
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	3	0.3	2	0.2
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	1	0.1	4	0.4
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Produccion y Logistica	0.12	4	0.4	1	0.1
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Produccion y Mantenimiento	0.12	4	0.4	3	0.3
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	3	0.3	2	0.2
Total	2		6.7		5.1
Estrategias					
E15.Capacitar a los técnicos y supervisores en diagnóstico de fallas.					

E16.Capacitar a los técnicos en operación de equipos.

	Estrategias					
	Peso	E17		E18		
		C	PP	C	PP	
Oportunidades						
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	3	0.3	3	0.3	
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	2	0.2	2	0.2	
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	2	0.2	2	0.2	
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	3	0.3	1	0.1	
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	3	0.3	4	0.4	
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	2	0.2	1	0.1	
Amenazas						
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	3	0.3	1	0.1	
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	3	0.3	4	0.4	
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	3	0.3	2	0.2	
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	1	0.1	3	0.3	
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	1	0.1	3	0.3	
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	4	0.4	1	0.1	
Fortalezas						
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	3	0.3	3	0.3	
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	1	0.1	3	0.3	
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mtto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	3	0.3	3	0.3	
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	1	0.1	3	0.3	
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	1	0.1	3	0.3	
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	2	0.2	2	0.2	
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	3	0.3	2	0.2	
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	1	0.1	1	0.1	
Debilidades						
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	2	0.2	2	0.2	
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	4	0.4	2	0.2	
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	1	0.1	1	0.1	
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Producción y Logística	0.12	4	0.4	3	0.3	
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Producción y Mantenimiento	0.12	4	0.4	3	0.3	
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	3	0.3	4	0.4	
Total	2		6.3		6.2	

Estrategias

E17.Reuniones diarias con Producción donde se coordina los trabajos a realizar en los mantenimientos.

E18.Coordinar reuniones con el área de proyectos para informar estado de trabajos y planificar el abastecimiento de repuestos estratégicos

	Estrategias				
		E19		E20	
Oportunidades	Peso	C	PP	C	PP
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	3	0.3	2	0.2
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	4	0.4	3	0.3
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	3	0.3	3	0.3
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	3	0.3	1	0.1
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	4	0.4	3	0.3
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	3	0.3	2	0.2
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	3	0.3	2	0.2
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	2	0.2	1	0.1
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	2	0.2	3	0.3
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	2	0.2	2	0.2
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	2	0.2	2	0.2
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	1	0.1	1	0.1
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	3	0.3	2	0.2
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	3	0.3	2	0.2
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mtto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	4	0.4	4	0.4
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	4	0.4	4	0.4
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	4	0.4	2	0.2
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	2	0.2	3	0.3
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	2	0.2	3	0.3
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	1	0.1	1	0.1
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	3	0.3	4	0.4
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	1	0.1	2	0.2
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	1	0.1	3	0.3
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Producción y Logística	0.12	3	0.3	1	0.1
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Producción y Mantenimiento	0.12	1	0.1	2	0.2
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	1	0.1	3	0.3
Total	2		6.5		6.1

Estrategias

E19.Capacitar al personal en filosofía TPM

E20.Personal nuevo no hará turno hasta alcanzar el conocimiento requerido.

	Estrategias				
		E21		E22	
Oportunidades	Peso	C	PP	C	PP
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	1	0.1	1	0.1
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	1	0.1	1	0.1
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	4	0.4	1	0.1
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	2	0.2	4	0.4
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	3	0.3	1	0.1
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	3	0.3	1	0.1
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	1	0.1	1	0.1
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	4	0.4	1	0.1
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	3	0.3	1	0.1
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	3	0.3	4	0.4
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	3	0.3	1	0.1
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	3	0.3	3	0.3
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	1	0.1	1	0.1
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	2	0.2	1	0.1
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	1	0.1	2	0.2
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	2	0.2	2	0.2
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	3	0.3	3	0.3
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	3	0.3	4	0.4
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	3	0.3	4	0.4
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	3	0.3	1	0.1
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	2	0.2	2	0.2
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	3	0.3	3	0.3
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	2	0.2	4	0.4
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Producción y Logística	0.12	4	0.4	1	0.1
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Producción y Mantenimiento	0.12	1	0.1	4	0.4
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	3	0.3	3	0.3

Total	2	6.4	5.5
--------------	----------	------------	------------

Estrategias

E21.Desarrollar actividades especiales que promuevan el incremento de conocimientos para motivar al personal.

E22.Implementar sistemas de incentivos por reportar incidentes

	Estrategias				
	Peso	E23		E24	
		C	PP	C	PP
Oportunidades					
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	1	0.1	2	0.2
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	1	0.1	4	0.4
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	1	0.1	3	0.3
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	4	0.4	2	0.2
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	1	0.1	2	0.2
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	1	0.1	4	0.4
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	1	0.1	1	0.1
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	4	0.4	3	0.3
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	4	0.4	4	0.4
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	4	0.4	2	0.2
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	1	0.1	1	0.1
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	2	0.2	3	0.3
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	1	0.1	2	0.2
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	1	0.1	2	0.2
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mtto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	1	0.1	2	0.2
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	3	0.3	2	0.2
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	3	0.3	3	0.3
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	3	0.3	2	0.2
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	2	0.2	4	0.4
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	1	0.1	3	0.3
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	1	0.1	3	0.3
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	2	0.2	2	0.2
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	3	0.3	3	0.3
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Producción y Logística	0.12	4	0.4	4	0.4
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Producción y Mantenimiento	0.12	1	0.1	1	0.1

D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	2	0.2	2	0.2
Total	2		5.3		6.6

Estrategias

E23.Establecer procedimientos para analizar las causa-raíz de las paradas de planta

E24.Llevar indicadores de control de gastos y reposiciones de material

	Peso	Estrategias			
		E25		E26	
Oportunidades		C	PP	C	PP
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	1	0.1	1	0.1
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	2	0.2	2	0.2
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	1	0.1	1	0.1
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	1	0.1	1	0.1
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	1	0.1	1	0.1
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	3	0.3	3	0.3
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	2	0.2	2	0.2
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	4	0.4	4	0.4
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	4	0.4	4	0.4
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	4	0.4	4	0.4
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	1	0.1	1	0.1
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	1	0.1	1	0.1
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	1	0.1	2	0.2
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	4	0.4	4	0.4
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	2	0.2	2	0.2
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	4	0.4	4	0.4
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	2	0.2	2	0.2
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	1	0.1	1	0.1
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	3	0.3	3	0.3
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	1	0.1	3	0.3
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	3	0.3	3	0.3
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	4	0.4	4	0.4
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	1	0.1	2	0.2
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Producción y Logística	0.12	1	0.1	3	0.3

D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Produccion y Mantenimiento	0.12	3	0.3	3	0.3
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	1	0.1	4	0.4
Total	2		5.6		6.5

Estrategias

E25.Implementar sistemas de trabajo que eviten la aglomeración de personas

E26.Controlar el correcto funcionamiento de los procedimientos de trabajo seguro

	Peso	Estrategias			
		E27		E28	
Oportunidades		C	PP	C	PP
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	2	0.2	4	0.4
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	1	0.1	3	0.3
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	1	0.1	2	0.2
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	3	0.3	1	0.1
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	2	0.2	3	0.3
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	2	0.2	1	0.1
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	4	0.4	3	0.3
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	3	0.3	3	0.3
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	4	0.4	4	0.4
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	3	0.3	4	0.4
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	4	0.4	4	0.4
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	4	0.4	3	0.3
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	1	0.1	3	0.3
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	1	0.1	2	0.2
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mtto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	1	0.1	1	0.1
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	4	0.4	3	0.3
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	3	0.3	2	0.2
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	3	0.3	1	0.1
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	3	0.3	2	0.2
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	3	0.3	2	0.2
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	3	0.3	1	0.1
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	4	0.4	3	0.3
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	4	0.4	2	0.2

D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Produccion y Logistica	0.12	3	0.3	3	0.3
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Produccion y Mantenimiento	0.12	2	0.2	2	0.2
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	2	0.2	4	0.4
Total	2		7		6.6

Estrategias

E27.Mejorar el tiempo y la calidad del servicio que ofrecemos a nuestros usuarios.

E28.Reducir el tiempo de paradas no programadas por mantenimiento

	Peso	Estrategias			
		E29		E30	
Oportunidades		C	PP	C	PP
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	2	0.2	2	0.2
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	3	0.3	2	0.2
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	2	0.2	1	0.1
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	2	0.2	4	0.4
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	3	0.3	4	0.4
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	4	0.4	2	0.2
Amenazas					
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	3	0.3	4	0.4
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	3	0.3	4	0.4
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación del crecimiento de la Planta	0.08	4	0.4	2	0.2
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	4	0.4	1	0.1
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	4	0.4	4	0.4
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	3	0.3	4	0.4
Fortalezas					
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	3	0.3	3	0.3
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	2	0.2	3	0.3
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	2	0.2	1	0.1
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	3	0.3	2	0.2
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	2	0.2	2	0.2
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	2	0.2	2	0.2
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	2	0.2	1	0.1
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	2	0.2	4	0.4
Debilidades					
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	1	0.1	2	0.2
D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	3	0.3	2	0.2

D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	1	0.1	2	0.2
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Producción y Logística	0.12	1	0.1	2	0.2
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Producción y Mantenimiento	0.12	2	0.2	1	0.1
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	4	0.4	2	0.2
Total	2		6.7		6.3

Estrategias

- E29.Brindar servicios de fábrica cumpliendo con las normativas de entidades públicas vigentes y al menor costo posible.
E30.Coordinar reuniones efectivas para las actividades de mantenimiento-producción, logística-Mantenimiento, proyectos-mantenimiento

	Estrategias		
	Peso	C	E31 PP
Oportunidades			
O1.Seguir Explotando el SAP como herramienta de gestión de mantenimiento, indicadores y estrategias de gestión de Activos	0.1	2	0.2
O2.Potenciar el control y la Estandarización de Componentes de Intercambio.	0.08	3	0.3
O3.Clasificación y Optimización de stocks de repuestos en base a criticidad.	0.08	4	0.4
O4.Uso y aplicación de Herramientas Estadísticas de Calidad y Análisis de Causa-Raíz	0.1	2	0.2
O5.Desarrollo sostenido del TPM	0.07	4	0.4
O6.Reducción del consumo de energía (eléctrica, aire, agua, vapor y frío)	0.07	4	0.4
Amenazas			
A1.Retraso en pago de servicios genera distorsiones del gasto y relación con proveedores	0.07	2	0.2
A2.Incremento del mercado laboral requiere cada vez mayor personal calificado	0.08	2	0.2
A3.Proyección de ventas no considera la capacidad de la operación, afectando la conservación de activos y la gestión del mantenimiento y la planificación de l crecimiento de la Planta	0.08	1	0.1
A4.Estrategias de reposición de repuestos limitadas	0.09	4	0.4
A5.Incremento del tipo de cambio eleva costos operacionales	0.1	1	0.1
A6.Enfermedades pandémicas que afecten la salud de los trabajadores	0.08	2	0.2
Fortalezas			
F1.Personal especializado que aporta nuevas ideas y soluciones.	0.04	2	0.2
F2.Perfil de competencias y habilidades por puesto	0.04	2	0.2
F3.Se cuenta con estrategias de mantenimiento de clase mundial, como, Mto Preventivo con SAP, Análisis vibracional, Gestión Metrológica	0.1	3	0.3
F4.Gestión de grupos de mejora continua	0.09	1	0.1
F5.Gestión de Indicadores de mantenimiento	0.06	2	0.2
F6.Servicios de terceros in-house	0.04	2	0.2
F7.Gestión y control de costos y presupuestos	0.09	3	0.3
F8.Herramientas adecuadas a la exigencia tecnológica de la maquinaria.	0.04	2	0.2
Debilidades			
D1. Proactividad y motivación limitada del personal por falta de políticas de reconocimiento y capacitación	0.04	3	0.3

D2.No existe un programa sistemático de inducción y capacitación del personal nuevo.	0.04	3	0.3
D3.Pérdida de know how y disponibilidad de personal especializado por alta rotación	0.09	2	0.2
D4.Coordinación insuficiente en actividades que se realizan con Proyectos y Producción y Logística	0.12	3	0.3
D5.Inadecuado seguimiento de trabajos pendientes en planta entre Producción y Mantenimiento	0.12	2	0.2
D6.Gestión de controles de seguridad insuficientes.	0.09	3	0.3
Total	2		6.4

Estrategias

E31.Capacitar a las áreas productivas en creación de avisos de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la presente tabla se asigna una valoración a cada estrategia que va desde 1 al 4, siendo 4 el puntaje máximo y se evalúa cada fortaleza, oportunidad, debilidad y amenaza. Este valor se multiplica con el peso que se asignó en la reunión de evaluación de factores internos y externos. Finalmente se realiza la suma en la columna puntaje ponderado (PP)



Anexo 13. Ahorros potenciales por reducir el tiempo de parada no programada

En el siguiente cuadro se presenta los posibles ahorros potenciales de reducir 200 hrs anuales de paradas no programadas de mantenimiento por avería de máquina mediante incremento en el plan de inspecciones.

Tabla 23

Ahorros potenciales por reducir el tiempo de parada no programada

Línea	Und /Hr	Kg/Hr	Costo por S/ kg	Costo por Hora	Ahorro potencial en tiempos de operación (hrs)	Ahorro en costo (S/)	Ahorro en volumen (Ton)
Yogurt 1	5400	1053	1.3	1368.9	12	16,427	12.64
Yogurt 2	4800	408	1.3	530.4	12	6,365	4.90
Yogurt 3	7800	7800	1.3	10140	12	121,680	93.60
Yogurt 4	3000	3000	1.3	3900	12	46,800	36.00
Yogurt 5	1200	1200	1.3	1560	12	18,720	14.40
Yogurt 6	16020	5286.6	1.3	6872.58	20	137,452	105.73
Bebidas 1	4500	1800	1.3	2340	20	46,800	36.00
Envasado Leche 1	18000	375	15	5625	50	281,250	396.00
Envasado Leche 2	18000	375	15	5625	50	281,250	396.00
Eficiencias en 1 año					200	956,743	1095.26
Eficiencias por mes					16.7	79,729	91.27

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla se presenta las velocidades de producción por cada línea y el costo por hora de producción. Con el cumplimiento del plan de inspecciones las horas de paradas no programadas se verían reducidas en un valor de 200 horas, distribuidas como se ve en la tabla. Esa reducción de paradas no programadas equivale a que las líneas de producción estarían disponibles para producir 1,095 toneladas adicionales.

Anexo 14. Ahorros potenciales por implementar un sistema de recuperación de condensado

Como parte de las propuestas de mejoras, la de mayor inversión es la propuesta de recuperación de condensado, en la tabla se presenta el análisis realizado.

Para la empresa especialista con la cual se quiere ejecutar el proyecto, el condensado es el agua tratada caliente producida cuando el vapor libera su energía térmica. Actualmente éste condensado se envía al drenaje, por lo que es una oportunidad de mejora el reaprovechar este elemento para transmitir energía en otro proceso, o para recuperar agua.

Tabla 24

Ahorros potenciales por implementar un sistema de recuperación de condensado

Energía en 1 ton de condensado	0.23	GJ/ Ton condensado
Combustible requerido	7.88	m3 comb/Ton condensado
Costo por consumo combustible	3.63	USD/ Ton Condensado
Costo por energía del condensado	15.77	USD / GJ

Situación Actual

Equipos	Demanda de vapor (Ton / h)	Horas de operación anuales	Factor de servicio	Condensado Ton/ año
Procesador 1	0.60	720.00	0.50	216.00
Procesador 2	2.36	6,552	1.00	15,463
Calentador de Agua 1	0.68	384.00	1.00	261.12
Sistema de limpieza	2.76	6,912.00	1.00	19,070
				35,010 Ton que van al drenaje

Propuesta

Retorno de condensado		35,010	Ton/año van al drenaje
Factor de servicio(50%)		17,505	

Ahorro potencial		17,505	Ton condensado / año
Ahorro energético		4,030	GJ/año
Ahorro económico		63,543	USD / año
Ahorro económico en soles		254,171	soles / año
Ahorro económico mes		21,181	soles / mes

<u>Inversión</u>		
Instalación de bomba de recuperación	30,000	USD
Instalación de líneas de condensado hasta el tanque de agua	50,000	USD

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla se evidencia el volumen de toneladas de condensado que se va al drenaje. Con la implementación del sistema de retorno de condensado, esas 35,010 Toneladas se usarían como complemento para facilitar el calentamiento de agua en las calderas, teniendo un impacto directo en materia energética y económica.



Figura 57. Fotografía de sistema ensamblado de bomba de retorno de condensado

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la imagen se observa el sistema que consiste en una bomba mecánica auto operada con un colector incluido, donde se almacena el condensado de retorno y posteriormente impulsado al tanque de agua caliente. Al ser una bomba auto-operada con vapor, no necesita de consumo energético para funcionar.

