



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE VENTAS Y OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Grisell Beatriz Ramos Salinas

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2018

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis del estudiante: Grisell Beatriz Ramos Salinas para aspirar al título profesional con la tesis denominada: **PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE VENTAS Y OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.**

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza
Asesor

Ing. Luis Alfredo Mantilla
Rodríguez
Jurado

Ing. César Enrique Santos
Gonzales
Jurado

Ing. Oscar Alberto Goicochea
Ramírez
Jurado

DEDICATORIA

A nuestro Padre Celestial por darme la vida y la oportunidad de realizar mis metas.

A mis padres, hermano y abuelas:

Por la dedicación y apoyo en todo momento, que siempre confiaron en mí y en las decisiones que he tomado.

Ramos Salinas, Grisell

AGRADECIMIENTO

A la empresa en donde se desarrolló el presente trabajo de estudio, la cual nos permitió sacar datos de ella.

De manera especial, a la Ing. Rhayza Gálvez Alcalde quién me apoyo en todo momento cuando necesitaba datos de la empresa.

Asimismo, al Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza, por su destacada asesoría en todo el ciclo, y el haber brindado sus conocimientos y experiencia a lo largo de su carrera.

INDICE

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I.....	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2. Antecedentes de la Investigación	8
1.3 Base teórica	10
1.3.1 Mantenimiento	10
1.3.2 Logística.....	29
1.3.3 Calidad	35
1.4 Formulación del Problema.....	38
1.5 Objetivos.....	39
1.5.1 Objetivo General.....	39
1.5.2 Objetivos Específicos	39
1.6 Hipótesis.....	39
1.7 Justificación.....	39
1.8 Variables.....	40
1.8.1 Sistema de Variables.....	40
1.8.2. Operacionalización de Variable	41
CAPÍTULO II.....	42
2.1 Tipo de Investigación.....	43
2.1.1 Según el propósito.....	43
2.1.2 Según el diseño de la Investigación.....	43
2.2 Métodos	43
2.2.1 Diagnóstico: Características	43
2.2.2 Desarrollo de la propuesta: Características	43
2.3 Procedimientos.....	43
2.4 Generalidades de la empresa	44
2.4.1 Razón Social	44
2.4.2 Inscripción en Registros Públicos	44
2.4.3 Actividad y Sector Económico	44
2.4.4 Ubicación de la Empresa.....	44

2.4.5	Misión y visión	45
2.4.6	Breve descripción general de la Empresa.....	45
2.4.7	Organigrama.....	45
2.4.8	Número de Personal.....	46
2.4.9	Principales servicios	47
2.4.10	Proveedores	48
2.4.11	Descripción Particular de la Empresa	49
2.5	Identificación de Indicadores actuales.....	54
2.5.1	Priorización de Causas Raíz.....	54
2.5.2	Identificación de los Indicadores.....	56
2.6	Solución propuesta	60
2.6.1	Herramienta de mejora: Clasificación ABC/ Homologación de Proveedores	60
2.6.2	Herramienta de mejora: QFD / Estandarización del proceso / Procedimientos / Documentación (Formatos) / Instructivos	79
2.6.3	Herramienta de mejora: Plan de capacitación.....	119
2.7	Inversión para la propuesta.....	132
2.7.1	Inversión de la propuesta: ABC/ Homologación de Proveedores.....	132
2.7.2	Inversión de la propuesta: QFD / Estandarización del proceso / Procedimientos / Documentación (Formatos) / Instructivos	134
2.7.3	Inversión de la propuesta: Plan de capacitación	136
2.8	Beneficio de la Propuesta.....	138
2.9	Evaluación económica.....	139
CAPÍTULO III.....		140
3.1	Resultados y discusión.....	141
CAPÍTULO IV		144
4.1.	Conclusiones	145
4.2.	Recomendaciones	147
REFERENCIAS		148
ANEXOS.....		150

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Resumen de Realidad Problemática de Altos Costos Operativos	7
Tabla 2:	Resumen de Realidad Problemática de Bajas Ventas	7
Tabla 4:	Niveles de Intensidad	13
Tabla 3:	Operacionalización de Variable Dependiente	41
Tabla 5:	Lista del Personal Administrativo de la Empresa Multiservicios S.A.C.	46
Tabla 6:	Lista del Personal de la Empresa Multiservicios Papillon S.A.C.....	47
Tabla 7:	Causas Raíces del área de estudio de acuerdo con su nivel de influencia	54
Tabla 8:	Indicadores de las causas raíces de los problemas	56
Tabla 9:	Matriz resumen de indicadores de variables	58
Tabla 10:	Costos por CR5, CR8 Y CR3.....	61
Tabla 11:	Datos para el ABC	62
Tabla 12:	Demanda de los Repuestos.....	63
Tabla 13:	Resumen de la Demanda	65
Tabla 14:	Costo Total de los Repuestos	66
Tabla 15:	Resumen del Costo Total	68
Tabla 16:	Lead Time de los Repuestos	68
Tabla 17:	Resumen del Lead Time.....	69
Tabla 18:	Clasificación ABC Priorizada	70
Tabla 19:	Resumen de la Clasificación ABC Priorizada.....	71
Tabla 20:	Evaluación de Proveedores	73
Tabla 21:	Evaluación de Proveedor.....	74
Tabla 22:	Formato de Nota de ingreso al Almacén.....	77
Tabla 23:	Formato Nota de salida del Almacén	78
Tabla 24:	Datos de los Tiempos en la Carga, Transporte y Descarga del Producto DB5	80
Tabla 25:	Leyenda de los datos de los Tiempos en la Carga, Transporte y Descarga del Producto DB5	83
Tabla 26:	Datos en los tiempos de Carga, Transporte y Descarga del Producto Óxido de Calcio	84
Tabla 27:	Leyenda de los datos de los Tiempos en la Carga, Transporte y Descarga del Producto Óxido de Calcio	87
Tabla 28:	Costos por CR4 y CR7	88
Tabla 29:	Costos por CR9	94
Tabla 30:	Paso 1: Los "QUES", de los clientes- QFD	96
Tabla 31:	Paso 2: Importancia de los "QUES"-QFD	97
Tabla 32:	Escala de la Importancia de los "QUES".....	98
Tabla 33:	Estableciendo las funciones competitivas de la competencia y de nuestra empresa- QFD	99
Tabla 34:	Escala de Likert	100
Tabla 35:	Situación Actual de la empresa MPSAC, respecto a la percepción del cliente	101
Tabla 36:	PASO 4: ESTABLECIENDO LOS REQUERIMIENTOS DEL VECTOR "COMO"	102

Tabla 37:	PASO 5: ESTABLECIENDO LOS OBJETIVOS DE DESEMPEÑO DE LOS COMOS.....	105
Tabla 38:	Tipo de Objetivo	105
Tabla 39:	PASO 6: ESTABLECIENDO LAS RELACIONES ENTRE LOS QUES y COMOs	106
Tabla 40:	Tipo de Relación.....	106
Tabla 41:	PASO 7: ESTABLECIENDO OBJETIVOS PARA LOS REQUERIMIENTOS DE DISEÑO -VECTOR "CUANTOS"	107
Tabla 42:	PASO 8: ESTABLECIENDO LA DIFICULTAD ORGANIZACIONAL ASIGNADA.....	107
Tabla 43:	Resumen del paso N°8.....	110
Tabla 44:	PASO 9: ESTABLECIENDO LA EVALUACIÓN COMPETITIVA TÉCNICA.....	110
Tabla 45:	Escala de Likert	111
Tabla 46:	PASO 9: ESTABLECIENDO LA EVALUACIÓN COMPETITIVA TÉCNICA.....	111
Tabla 47:	Empresa Comparativas	111
Tabla 48:	PASO 10: CALCULO DE LOS PESOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS DE LOS COMOS	112
Tabla 49:	Relación de Símbolos y Pesos	112
Tabla 50:	PASO 11: ESTRUCTURAR EL TECHO DE LA CASA DE LA CALIDAD, ENCONTRANDO LAS RELACIONES ENTRE LOS COMOs	114
Tabla 51:	Tipo de Correlaciones.....	114
Tabla 52:	Indicador de desempeño de Entregas Perfectas	116
Tabla 53:	Formato de control de control de pedidos entregados a tiempo.....	116
Tabla 54:	Indicador de desempeño de Pedidos entregados a Tiempo	116
Tabla 55:	Formato de control de documentación sin Problemas	117
Tabla 56:	Indicador de Desempeño de Documentación sin problemas	117
Tabla 57:	Formato de control de Entregas Perfectas.....	117
Tabla 58:	Costos por CR N°6	119
Tabla 59:	Entrevista al Jefe de Operaciones	121
Tabla 60:	Encuesta de detección de Necesidades	122
Tabla 61:	Evaluación de Desempeño	123
Tabla 62:	Programa/ Acciones	124
Tabla 63:	Programa de Acciones- Detallado	128
Tabla 64:	Inversión de la Propuesta ABC/ Homologación de Proveedores.....	133
Tabla 65:	Inversión de la Propuesta QFD.....	134
Tabla 66:	Inversión de la Propuesta Homologación de Proveedores.....	135
Tabla 67:	Inversión de la Propuesta Plan de Capacitación.....	136
Tabla 68:	Beneficio de la Propuesta.....	138
Tabla 69:	Flujo de Caja Proyectado.....	139

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ishikawa de altos costos operativos en la empresa Multiservicios Papillon S.A.C -----	5
Figura 2: Ishikawa de las bajas ventas en la empresa Multiservicios Papillon S.A.C-----	6
Figura 3: Tipos de Mantenimiento-----	11
Figura 4: Diagrama de decisión del tipo de Mantenimiento -----	12
Figura 5: Clasificación de Activos -----	15
Figura 6: Hoja de Trabajo de AMFEC -----	23
Figura 7: Diagrama de Pareto de las causas raíces -----	55
Figura 8. Proceso de Recepción, almacenamiento y distribución de repuestos del almacén -----	76
Figura 9: Estandarización de Proceso DB5-----	118

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Porcentaje según la demanda -----	65
Gráfico 2: Porcentaje según el Lead Time -----	70
Gráfico 3: Clasificación ABC Priorizada-----	72
Gráfico 4: Comparación por áreas de costos perdidos antes y después de las propuestas-----	141
Gráfico 5: Costo actual mejorado con QFD -----	142
Gráfico 6: Costo actual mejorado con Gestión Operativa-----	142
Gráfico 7: Costo actual mejorado con Gestión Logística-----	143
Gráfico 8: Costo actual mejorado con Gestión RRHH-----	143

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general Reducir los costos operacionales de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C. mediante una propuesta de mejora en la gestión de ventas y operaciones de mantenimiento.

En primer lugar se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa de Transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C. en las operaciones de transporte, mantenimiento, logística y ventas, puesto que se detectó que eran las de mayor problemática, ocasionando altos costos operativos.

Después de concluir la primera etapa de identificación de problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa de transporte, en el cual se tomó en cuenta la opinión de los trabajadores de cada área de estudio, y a su vez evidencias que demostraban lo mencionado anteriormente. Así mismo se realizó cálculos para determinar el impacto económico que genera la propuesta de mejora en la empresa, estas problemáticas representado en pérdidas monetarias.

A su vez posteriormente se desarrollan propuestas planes de mejora para reducir dichos costos operativos actuales. Obteniéndose una comparación favorable para la empresa (costos con propuesta & costos actuales). Disminuyendo sus costos operativos en S/. 382 564, finalmente se realizó una factibilidad económica de poner en marcha dicha propuesta.

ABSTRACT

The objective of this work was to reduce the operational costs of the company Multiservicios Papillon S.A.C. through a proposal for improvement in sales management and maintenance operations.

In the first place, a diagnosis of the current situation of the heavy goods transport company Multiservicios Papillon S.A.C. in the operations of transport, maintenance, logistics and sales, since it was detected that they were the most problematic, causing high operating costs.

After completing the first stage of identification of problems, the diagnosis of the transport company was drafted, which took into account the opinion of the workers in each study area, and at the same time evidences demonstrating the aforementioned. Likewise, calculations were made to determine the economic impact generated by the improvement proposal in the company, these problems represented in monetary losses.

In turn, proposals for improvement are subsequently developed to reduce said current operating costs. Obtaining a favorable comparison for the company (costs with proposal & current costs). Decreasing operating costs by S / . 382,564, finally, an economic feasibility was made to implement said proposal.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En un contexto global el suministro de las empresas conlleva un proceso complejo, que necesita que todas sus partes cumplan a la perfección para dar como resultado la elaboración de un producto o la entrega en fecha para el cliente. Ello requiere que el transporte de mercancías sea planificado a conciencia. La cadena de suministro comprende no solo la red de transporte marítimo o transporte terrestre necesario, sino que, además, sean planificadas todas las actividades relativas a buscar, obtener y transformar los productos. Es preciso que todos los socios se coordinen y colaboren entre sí para que el transporte de mercancías se produzca correctamente y en plazo previsto.

El abastecimiento constituye una de las tareas fundamentales. Por este motivo, intentan minimizar los costes, sin posibilidad de incumplir los plazos. Las cadenas de suministro requieren de una excelente sincronización, pues cualquier fallo repercutirá tanto en los procesos anteriores, como en los siguientes ya que estos flujos están entrelazados. Grupo Moldtrans. (2015).

El modo de transporte de carga por carretera en el Perú destaca claramente como el más utilizado debido a su gran versatilidad al combinar positivamente factores de desempeño: rapidez, costo competitivo, flexibilidad de rutas, alta disponibilidad, buena cobertura geográfica, y potencial de servicio puerta-a-puerta. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2015).

Según información registrada por el Plan Intermodal de Transportes sobre movimiento de carga en el sistema de transporte peruano, éste alcanza las 54,2 TM anuales, siendo el transporte carretero de carga el que domina con una participación del 73,8 % y a un costo promedio de 0,043 US\$/ton-km, incluso más competitivo en costo que el transporte de carga por ferrocarril, el cual tiene un costo promedio de 0,045 US\$/ton-km y absorbe un 13,2 % de la carga transportada.

Es importante comprender que los costos de operar un camión dependerán del tipo de vehículo y el tipo de operación, pues no será igual movilizar productos convencionales (commodities: granos, concentrados de mineral, etc.) que transportar productos especializados (electrodomésticos, maquinaria pesada, automóviles, carga refrigerada, materiales de construcción, hidrocarburos

líquidos, maderas, lácteos, etc.), dado que los costos variarán dependiendo de la complejidad de la operación. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2015).

Que se disponga de un eficiente sistema de mantenimiento para los vehículos que transportan productos agrícolas es una importante herramienta para las entidades que laboran en este campo ya que por estadísticas mundiales se ha demostrado que una de las principales causas de accidentes es la falta de eficientes acciones de mantenimiento eficientes a esta técnica. (Karsky, 2000)

En La Libertad existen 6244 empresas de transporte de carga registradas en el MTC para brindar el servicio de transporte de mercancías. MTC - Dirección General de Transporte Terrestre.

Los principales costos asociados a la propiedad y operación del vehículo de transporte de carga por carretera pueden agruparse en tres categorías generales de costos, los costos fijos, los Costos Operativos (costos variables) y los costos de administración. Estos costos se pueden controlar y optimizar en la medida que puedan cuantificarse y se registren apropiadamente. Por esta razón, existen sistemas de costeo que permiten medir con efectividad los costos y mantener un adecuado control sobre el uso eficiente de los recursos que se utilizan en la operación de transporte. Estructura y asignación del costo total, del servicio de transporte de carga por carretera en una ruta corta, en la empresa de transporte "la misericordia S.A.C." (2011).

Multiservicios Papillon S.A.C. es una empresa que se dedica al transporte de carga por carretera, tales como transporte de combustible, óxido de calcio, materiales peligrosos (MATPEL), entre otros. A pesar de que la empresa ya tiene 10 años en el sector y 24 unidades de carga pesada, no cuenta con un área de mantenimiento, dejando esta actividad al Supervisor de Seguridad o al área de Operaciones, existiendo un bajo porcentaje de disponibilidad de unidades, como consecuencia de una deficiente administración de la flota.

La empresa cuenta con un 60% de disponibilidad de flota por una ineficiente gestión del mantenimiento, adicionalmente no cuenta con los repuestos, materiales o suministros necesarios para realizar estas actividades generando tiempos muertos de aproximadamente 4 horas como promedio y en ocasiones más de un día.

Además, se han identificado consumos excesivos de combustible, de aproximadamente 2 galones cada 79 km, esto debido a una conducción ineficiente y la falta de estandarización de los viajes.

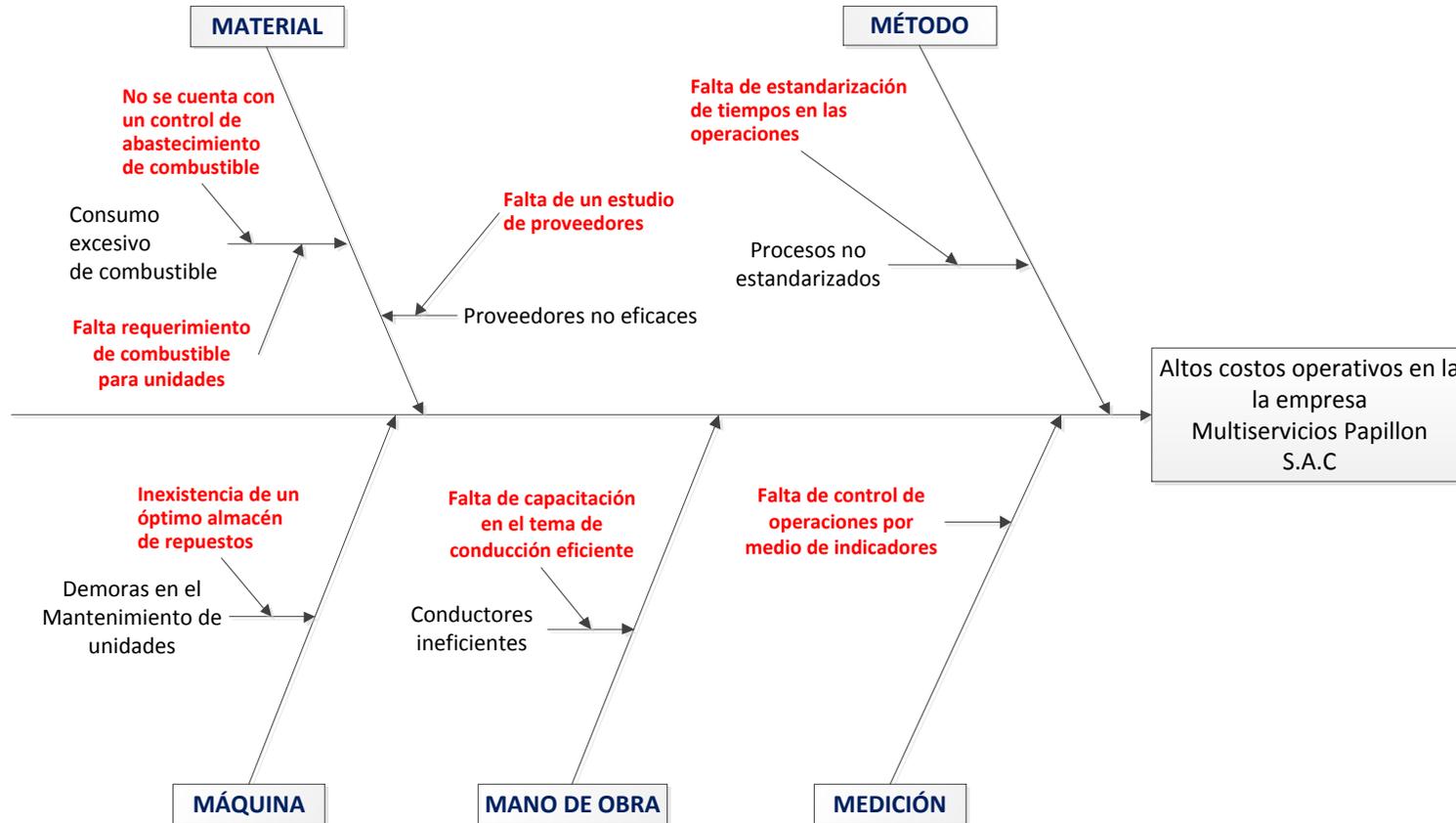
Por otro lado, los principales clientes de la empresa como Mina La Arena S.A., Graña y Montero, Certimin S.A, PRIMAX, Molinos Caleros, Exsa, entre otros, exigen un servicio de calidad, por lo que se necesita cumplir con lo que los clientes quieren o esperan del servicio.

En la última encuesta de satisfacción de clientes, se ve que solo el ítem 10 fue respondido por todos los clientes (Ver Anexo N°7), el cual tiene que ver con la satisfacción del servicio brindado, concluyendo que el 38% no se encuentra satisfecho con el servicio de Multiservicios Papillon S.A.C.; a partir de aquí podemos concluir que en un futuro dicho porcentaje de empresas pueden dejar de ser nuestros clientes.

La empresa no realiza un adecuado control y seguimiento de sus actividades. Cuenta con indicadores, sin embargo, no son usados, no hay área ni personal a que tenga esta actividad a cargo, inicialmente se le encargó al supervisor de seguridad, pero actualmente no las realiza ya que se encuentra saturado de tareas, ya que además de sus actividades de Seguridad y Salud Ocupacional se encarga del reclutamiento de personal, monitoreo y seguimiento de unidades en ruta (GPS) y en ocasiones tiene la responsabilidad de los procesos de certificación.

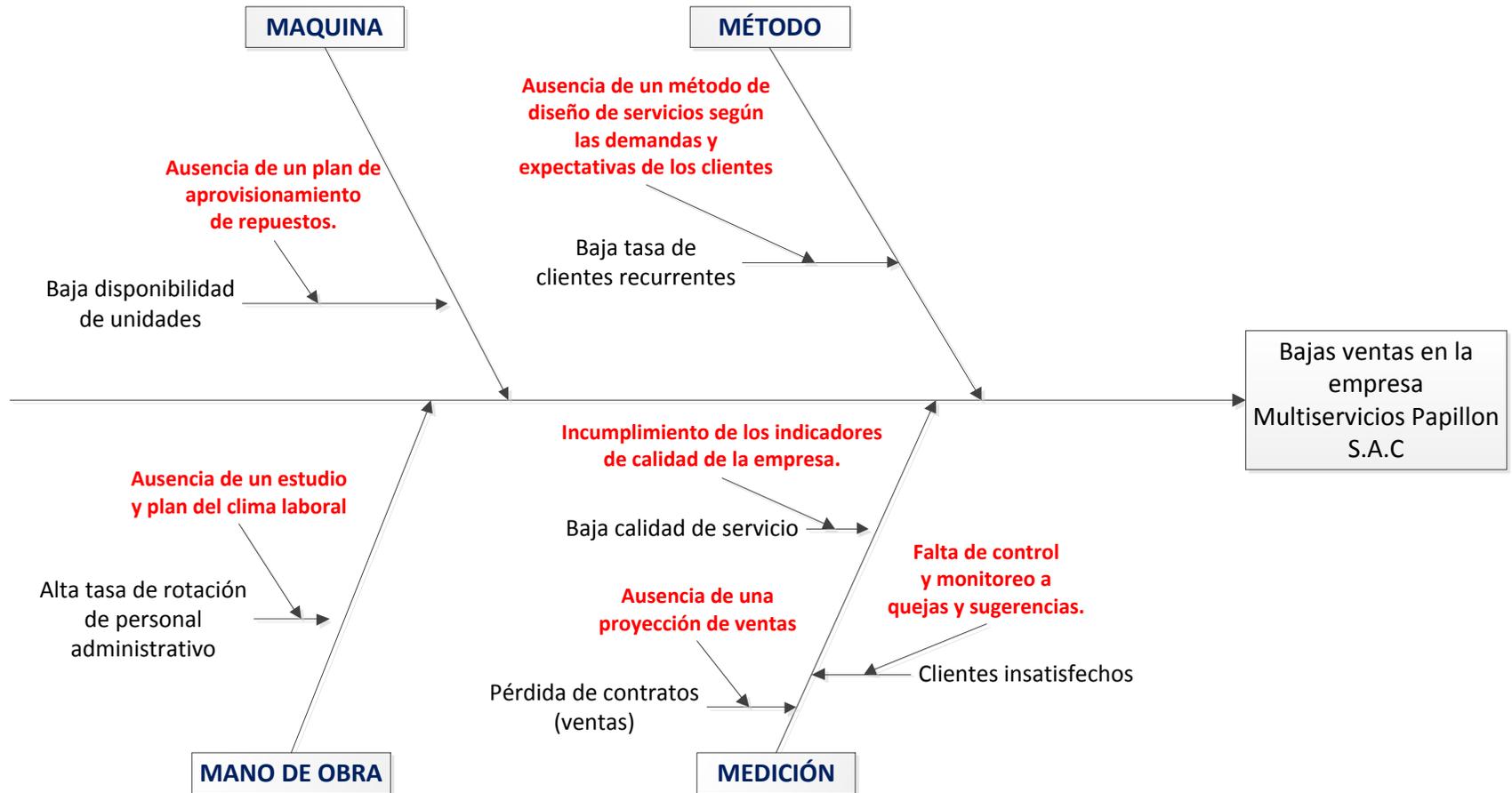
En el área administrativa existe una mala asignación de funciones y adicionalmente una alta rotación de personal, en lo que va del año 2017, el 61% de trabajadores administrativos del año 2016 ya no trabajan en la empresa, además de que el tiempo de cubrir el puesto abandonado es en promedio de 1 a 2 meses. Esto se suma a la mala comunicación por parte de los trabajadores ocasionando discusiones y mal clima laboral; afectando de manera negativa directamente en los costes, la calidad de servicio, el trabajo en equipo, la escasa motivación lo que genera menos productividad y sumado a todo esto recae sobre los clientes.

Figura 1 Ishikawa de altos costos operativos en la empresa Multiservicios Papillon S.A.C



Fuente: Elaboración Propia

Figura 2: Ishikawa de las bajas ventas en la empresa Multiservicios Papillon S.A.C



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1 : Resumen de Realidad Problemática de Altos Costos Operativos

ENTORNO	PROBLEMA	DATO	DESCRIPCIÓN
Material	Consumo excesivo de combustible	2 galones por cada 79 km aproximadamente.	Ocurre porque no existe estandarización de operaciones.
	Proveedores no eficaces	Demoras en la entrega con 2 a 3 horas de retraso	La empresa no ha realizado un estudio de proveedores.
Método	Procesos no estandarizados	Demoras en la entrega de la carga con 1 hora o 1:30 de retraso.	No se lleva un control ni estandarización de operaciones.
Mano de Obra	Conductores ineficientes	15% de carburante en exceso.	Ocurre porque no se capacita a los conductores en el tema de conducción eficiente.
Medición	Falta de control de procesos por medio de indicadores	Demoras en la entrega de la carga con 1 hora o 1:30 de retraso. Sobrecostos 2 galones por cada 79 km aproximadamente.	No se lleva un control de los indicadores de los procesos.
Máquina	Demoras en el mantenimiento de unidades	4 horas de tiempo perdido. En ocasiones más de 1 día.	Ocurre porque los materiales no están disponibles en el momento adecuado.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2: Resumen de Realidad Problemática de Bajas Ventas

ENTORNO	PROBLEMA	DATO	DESCRIPCIÓN
Máquina	Baja disponibilidad de unidades	4 horas de tiempo perdido. En ocasiones más de 1 día.	Ocurre por no tener los materiales de mantenimiento a tiempo.
Método	Baja tasa de clientes recurrentes	Pérdida de 2 clientes al año.	No se tiene calidad de servicio.
Mano de Obra	Alta tasa de rotación de personal administrativo	61% al año.	La empresa no cuenta con un estudio y plan de ambiente laboral.
Medición	Baja calidad de servicio	30 minutos de retraso en reportes a clientes.	No se lleva el seguimiento y control del servicio mediante los indicadores de calidad establecidos.
	Pérdida de contratos (ventas)	2 contratos perdidos al mes aproximadamente.	La empresa no lleva una planificación de ventas.
	Cientes insatisfechos	Pérdida de 2 clientes al año.	La empresa no tiene un control de monitoreo de quejas y sugerencias

Fuente: Elaboración Propia

1.2 Antecedentes de la Investigación

- **Antecedentes internacionales**

En el proyecto de investigación de Granda León, Geanella Lissette y Rodríguez Gaybor, Roberto Erick en la tesis titulada “**Diseño de un sistema de control basado en el Método ABC de gestión de inventarios, a través de indicadores de medición, aplicado a un estudio fotográfico en la ciudad de Machala**”, en la Escuela Superior Politécnica Del Litoral (Guayaquil, Ecuador), en el año 2013, se concluyó lo siguiente:

El estudio fotográfico, al iniciar la investigación, no contaba con directrices que aporten a la toma de decisiones con respecto a la administración del inventario, haciendo que su inversión en ellos aumentara significativamente en \$ 12.470 dólares americanos y que representa un 41,39% del total de artículos que posee la bodega; generando así, pérdidas por mantener los mismos. Además se logró reducir en un 41,39% de los costos en bodega de los inventarios de la categoría Obsoletos.

- **Antecedentes nacionales**

En el proyecto de investigación de Nieto Gonzales, Angela Susan en la tesis titulada “**Aplicación de la metodología QFD como mejora de la calidad del servicio en una empresa de alimentación en la ciudad de Arequipa**”, en la Universidad Católica de Santa María (Arequipa, Perú), en el año 2016, se obtuvo lo siguiente:

Se redujo el tiempo de servicio entre 16% a 35% de acuerdo al tipo pedido, aumentó en un 20% la capacidad de atención de pedidos en la zona de cocina. VAN de 62,109.85 > 0 y una TIR de 45 % y ROI de 37%.

En el proyecto de investigación de Ricaldi Arzapalo, Melissa Carla en la tesis titulada “**Propuesta para la mejora de la disponibilidad de los camiones de una empresa de transportes de carga pesada, mediante el diseño de un sistema de Gestión de Mantenimiento**”, en la Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas (Lima, Perú), en el año 2013, donde el diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento evita aquellas pérdidas que se generan cuando las máquinas y equipos no se encuentran operando en el sistema

productivo a causa de desperfectos mecánicos. Mediante la implementación de un buen Sistema de Gestión de Mantenimiento se obtuvo lo siguiente:

El monto que se estima ahorrar es de S/. 42,534.88 en un año. Se determinó que en solo 10 meses se recuperaría la inversión inicial. Actualmente, la flota presenta el 85% de disponibilidad, lo que marca un índice aceptable.

- **Antecedentes locales**

En el proyecto de investigación de Checa Loayza, Pool Jonathan en la tesis titulada **“Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa CONFECCIONES SOL”**, en la Universidad Privada del Norte (Trujillo, Perú), en el año 2014, que tiene como objetivo implementar una propuesta de mejora en el proceso productivo, para incrementar la productividad de la línea de confección de polos en la empresa de confecciones “Sol”, se obtuvo lo siguiente:

Se logra incrementar la productividad de línea de polos básicos de 58.04% a 90.68% y se llega a la conclusión que la implementación del proyecto de inversión es factible y conveniente de realizar en la línea de confección de polos básicos con una VAN de 16,462.64 > 0 y una TIR de 182.33 % > COK; con un B/C de 2.039 > 1.05.

En el proyecto de investigación de Aguilar Saldaña, Laura Vanessa y Cadenillas Alcántara, Christian Daniel en la tesis titulada **“Propuesta de mejora en el sistema de transporte de bagazo o fibra para reducir los costos operativos dentro del departamento de tráfico pesado en la empresa AGROINDUSTRIAL CASA GRANDE S.A.A.”**, en la Universidad Privada del Norte (Trujillo, Perú), en el año 2014, que tiene como objetivo implementar una propuesta de mejora en sistema actual de transporte, para reducir los costos operativos dentro del departamento de tráfico pesado, se obtuvo lo siguiente:

Una reducción de siniestralidad en un 15%, una ganancia de 3.80 nuevos soles por cada tonelada transportada y se determinó que el VAN sería de 341,041.02 nuevos soles, el TIR 42%.

1.3 Base teórica

1.3.1 Mantenimiento

Función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar ó restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo.

✓ **Objetivos del Mantenimiento**

- Aumentar la disponibilidad de los equipos hasta el nivel preciso.
- Reducir los costes al mínimo compatible con el nivel de disponibilidad necesario.
- Mejorar la fiabilidad de máquinas e instalaciones.
- Asistencia al departamento de ingeniería en los nuevos proyectos para facilitar la mantenibilidad de las nuevas instalaciones.

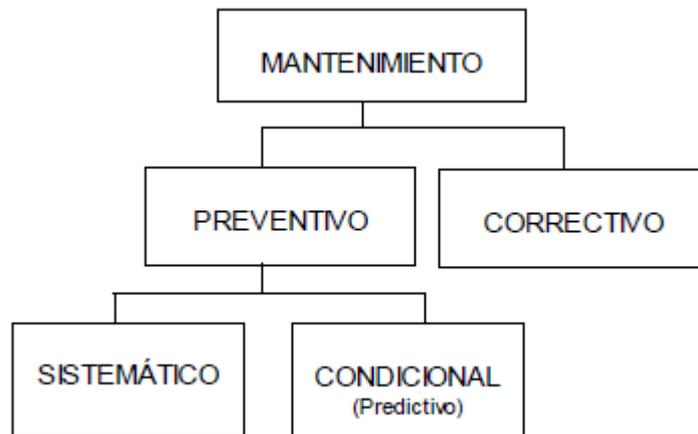
✓ **Áreas de Acción del Mantenimiento**

Se deducen las tareas de las que un servicio de mantenimiento, según el contexto, puede ser responsable:

- Mantenimiento de equipos.
- Realización de mejoras técnicas.
- Colaboración en las nuevas instalaciones: especificación, recepción y puesta en marcha.
- Recuperación y nacionalización de repuestos.
- Ayudas a fabricación (cambios de formato, proceso, etc.).
- Aprovisionamiento de útiles y herramientas, repuestos y servicios (subcontratación).
- Participar y Promover la mejora continua y la formación del personal.
- Mantener la Seguridad de las instalaciones a un nivel de riesgo aceptable.
- Mantenimientos generales (Jardinería, limpiezas, vehículos, etc.).

✓ **Tipos y Niveles de Mantenimiento**

Figura 3: Tipos de Mantenimiento

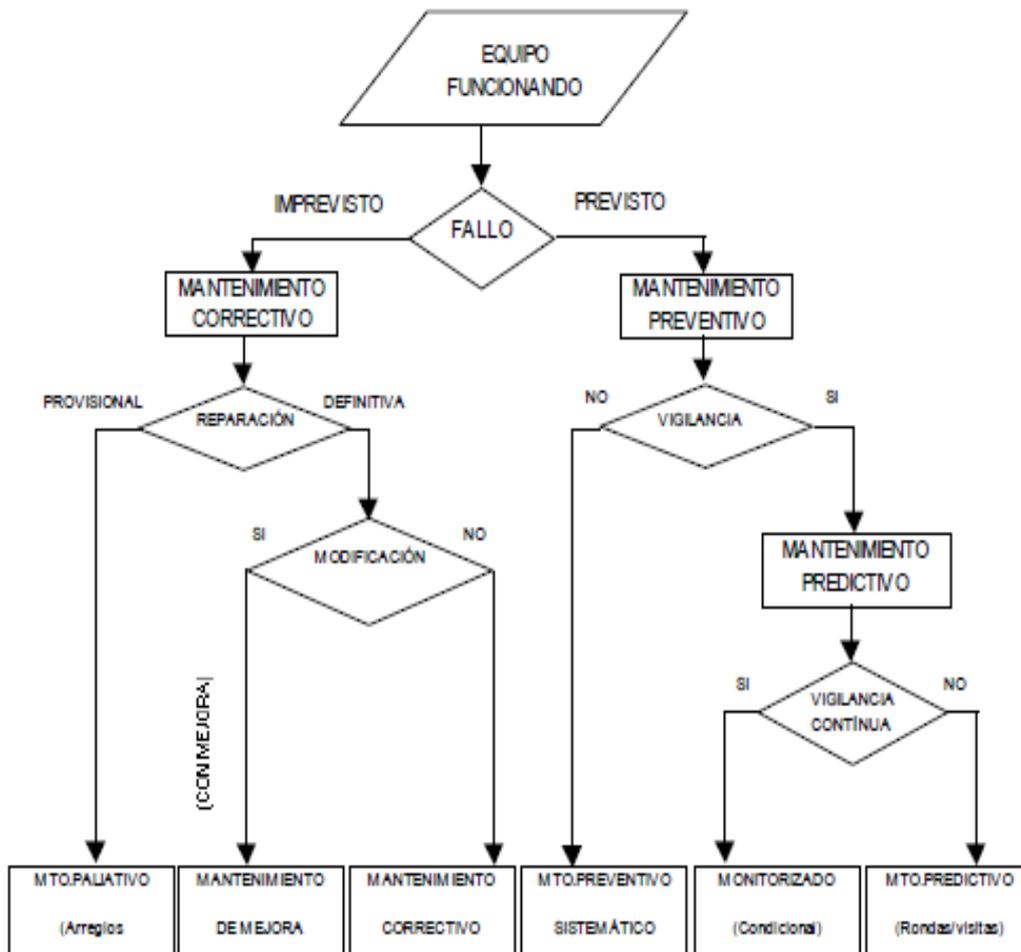


Fuente: Técnicas de mantenimiento Industrial (2004)

- **El Mantenimiento Correctivo**, efectuado después del fallo, para reparar averías.
- **El Mantenimiento Preventivo**, efectuado con intención de reducir la probabilidad de fallo, del que existen dos modalidades:
- **El Mantenimiento Preventivo Sistemático**, efectuado a intervalos regulares de tiempo, según un programa establecido y teniendo en cuenta la criticidad de cada máquina y la existencia o no de reserva.
- **El Mantenimiento Preventivo Condicional o según condición**, subordinado a un acontecimiento predeterminado.
- **El Mantenimiento Predictivo**, que más que un tipo de mantenimiento, se refiere a las técnicas de detección precoz de síntomas para ordenar la intervención antes de la aparición del fallo

Un diagrama de decisión sobre el tipo de mantenimiento a aplicar, según el caso, se presenta:

Figura 4: Diagrama de decisión del tipo de Mantenimiento



Fuente: Técnicas de mantenimiento Industrial (2004)

En cuanto a los distintos niveles de intensidad aplicables se presenta un resumen en el cuadro siguiente:

Tabla 3: Niveles de Intensidad

NIVEL	CONTENIDO	PERSONAL	MEDIOS
1	Ajustes simples previstos	Operador	Utillaje ligero
2	Arreglos por cambio estándar, operaciones menos de preventivo	Técnico habilitado	Utillaje ligero + repuestos necesarios en stock
3	Identificación y diagnóstico de averías, reparación por cambios de componentes y reparaciones mecánicas menores	Técnico especializado	Utillaje + aparatos de medidas + banco de ensayos, control, etc.
4	Trabajos importantes de mantenimiento correctivo y preventivo	Equipo dirigido por técnico especializado	Utillaje + material de ensayos, control, etc.
5	Trabajos de grandes reparaciones, renovaciones, etc.	Equipo completo, en taller central	Máquinas-Herramientas y específicas de fabricación

Fuente: Técnicas de Mantenimiento Industrial (2004)

✓ **Ventajas, inconvenientes y aplicaciones de cada tipo de Mantenimiento**

• **Mantenimiento Correctivo**

Ventajas

- No se requiere una gran infraestructura técnica ni elevada capacidad de análisis.
- Máximo aprovechamiento de la vida útil de los equipos.

Inconvenientes

- Las averías se presentan de forma imprevista lo que origina trastornos a la producción.
- Riesgo de fallos de elementos difíciles de adquirir, lo que implica la necesidad de un “stock” de repuestos importante.

- Baja calidad del mantenimiento como consecuencia del poco tiempo disponible para reparar.

Aplicaciones

- Cuando el coste total de las paradas ocasionadas sea menor que el coste total de las acciones preventivas.
- Esto sólo se da en sistemas secundarios cuya avería no afectan de forma importante a la producción.
- Estadísticamente resulta ser el aplicado en mayor proporción en la mayoría de las industrias.

- **Mantenimiento Preventivo**

Ventajas

- Importante reducción de paradas imprevistas en equipos.
- Solo es adecuado cuando, por la naturaleza del equipo, existe una cierta relación entre probabilidad de fallos y duración de vida.

Inconvenientes

- No se aprovecha la vida útil completa del equipo.
- Aumenta el gasto y disminuye la disponibilidad si no se elige convenientemente la frecuencia de las acciones preventivas.

Aplicaciones

- Equipos de naturaleza mecánica o electromecánica sometidos a desgaste seguro
- Equipos cuya relación fallo-duración de vida es bien conocida.

- **Mantenimiento Predictivo**

Ventajas

- Determinación óptima del tiempo para realizar el mantenimiento preventivo.
- Ejecución sin interrumpir el funcionamiento normal de equipos e instalaciones.
- Mejora el conocimiento y el control del estado de los equipos.

Inconvenientes

- Requiere personal mejor formado e instrumentación de análisis costosa.
- No es viable una monitorización de todos los parámetros funcionales significativos, por lo que pueden presentarse averías no detectadas por el programa de vigilancia.
- Se pueden presentar averías en el intervalo de tiempo comprendido entre dos medidas consecutivas.

Aplicaciones

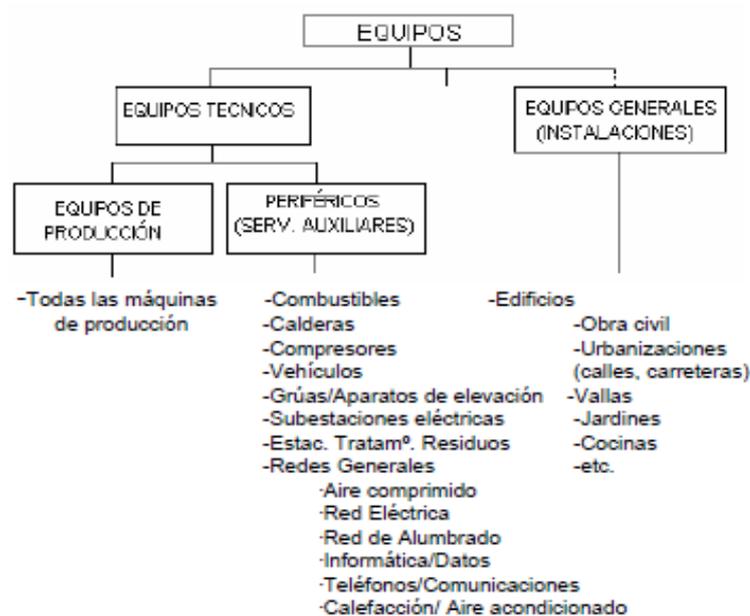
- Maquinaria rotativa
- Motores eléctricos
- Equipos estáticos

Gestión de los Equipos

Naturaleza y Clasificación de los equipos

Lo primero que debe tener claro el responsable de mantenimiento es el inventario de equipos, máquinas e instalaciones a mantener. El resultado es un listado de activos físicos de naturaleza muy diversa y que dependerá del tipo de industria. Una posible clasificación de todos estos activos se ofrece en la siguiente figura:

Figura 5: Clasificación de Activos



Fuente: Técnicas de mantenimiento Industrial (2004)

Inventario de Equipos

La lista anterior, no exhaustiva, pone de manifiesto que por pequeña que sea la instalación, el número de equipos distintos aconseja que se disponga de:

- a) Un inventario de equipos que es un registro o listado de todos los equipos, codificado y localizado.
- b) Un criterio de agrupación por tipos de equipos para clasificar los equipos por familias, plantas, instalaciones, etc.
- c) Un criterio de definición de criticidad para asignar prioridades y niveles de mantenimiento a los distintos tipos de equipos.
- d) La asignación precisa del responsable del mantenimiento de los distintos equipos así como de sus funciones, cuando sea preciso.

El inventario es un listado codificado del parque a mantener, establecido según una lógica arborescente, que debe estar permanentemente actualizado.

Dossier-Máquina

También llamado dossier técnico o dossier de mantenimiento.

Comprende toda la documentación que permite el conocimiento exhaustivo de los equipos:

- Dossier del fabricante (planos, manuales, documentos de pruebas, etc.)
- Fichero interno de la máquina (Inspecciones periódicas, reglamentarias, histórico de intervenciones, etc.).

El alcance hay que definirlo en cada caso en función de las necesidades concretas y de la criticidad de cada equipo.

Con carácter general se distinguen tres tipos de documentos:

- a) Documentos comerciales que son los utilizados para su adquisición:
 - Oferta
 - Pedido
 - Bono de Recepción
 - Referencias servicio post-venta: distribuidor, representante.

- b) Documentos técnicos suministrados por el fabricante y que deben ser exigidos en la compra para garantizar un buen uso y mantenimiento:
- Características de la máquina
 - Condiciones de servicio especificadas
 - Lista de repuestos. Intercambiabilidad
 - Planos de montaje, esquemas eléctricos, electrónicos, hidráulicos
 - Dimensiones y Tolerancias de ajuste
 - Instrucciones de montaje
 - Instrucciones de funcionamiento
 - Normas de Seguridad
 - Instrucciones de Mantenimiento
 - Engrase
 - Lubricantes
 - Diagnóstico de averías
 - Instrucciones de reparación
 - Inspecciones, revisiones periódicas
 - Lista de útiles específicos
 - Referencias de piezas y repuestos recomendados.
- c) Fichero Interno formado por los documentos generados a lo largo de la vida del equipo.

Se debe definir cuidadosamente la información útil necesaria. No debe ser ni demasiado escasa, ni demasiado amplia, para que sea práctica y manejable:

- Codificación
- Condiciones de trabajo reales
- Modificaciones efectuadas y planos actualizados
- Procedimientos de reparación
- Fichero histórico de la Máquina.

Fichero Histórico de la Máquina

Describe cronológicamente las intervenciones sufridas por la máquina desde su puesta en servicio. Su explotación posterior es lo que justifica su existencia y condiciona su contenido.

Se deben recoger todas las intervenciones correctivas y, de las preventivas, las que lo sean por imperativo legal así como calibraciones o verificaciones de instrumentos incluidos en el plan de calibración (Manual de Calidad). A título de ejemplo:

- Fecha y número de OT (Orden de Trabajo)
- Especialidad
- Tipo de fallo (Normalizar y codificar)
- Número de horas de trabajo. Importe
- Tiempo fuera de servicio
- Datos de la intervención:
- Síntomas
- Defectos encontrados
- Corrección efectuada
- Recomendaciones para evitar su repetición.

Con estos datos será posible realizar los siguientes análisis:

- a) Análisis de fiabilidad: Cálculos de la tasa de fallos, MTBF, etc.
- b) Análisis de disponibilidad: Cálculos de mantenibilidad, disponibilidad y sus posibles mejoras.
- c) Análisis de mejora de métodos: Selección de puntos débiles, análisis AMFE.
- d) Análisis de repuestos: Datos de consumos y nivel de existencias óptimo, selección de repuestos a mantener en stock.
- e) Análisis de la política de mantenimiento:
 - Máquinas con mayor número de averías
 - Máquinas con mayor importe de averías
 - Tipos de fallos más frecuentes

Repuestos. Tipos

Selección de las piezas a mantener en stock

La primera cuestión a concretar es establecer las piezas que deben permanecer en stock. Es fundamental establecer una norma donde se especifique la política o criterios para crear stocks de repuestos. El riesgo que se corre es tener almacenes excesivamente dotados de piezas cuya necesidad es muy discutible, por su bajo consumo. Como consecuencia de ello se incrementan las necesidades financieras (incremento del

inmovilizado), de espacio para almacenarlas y de medios para su conservación y control.

Debe establecerse, por tanto, con sumo cuidado los criterios de decisión en función de:

- La criticidad de la máquina
- El tipo de pieza (si es o no de desgaste seguro, si es posible repararla, etc.)
- Las dificultades de aprovisionamiento (si el plazo de entrega es o no corto)

Se facilita la gestión clasificando el stock en distintos tipos de inventarios:

- a) Stock Crítico: piezas específicas de máquinas clasificadas como críticas. Se le debe dar un tratamiento específico y preferente que evite el riesgo de indisponibilidad.
- b) Stock de Seguridad: Piezas de muy improbable avería, pero indispensables mantener en stock, por el tiempo elevado de reaprovisionamiento y grave influencia en la producción en caso de que fuese necesaria para una reparación (v. gr. rotor del turbocompresor de proceso, único)
- c) Piezas de desgaste seguro: constituye la mayor parte de las piezas a almacenar (cojinetes, válvulas de compresor, etc.).
- d) Materiales genéricos: válvulas, tuberías, tornillería diversa, juntas, retenes, etc. que por su elevado consumo interese tener en stock.

Fijar el nivel de existencias

A continuación, para cada pieza habrá que fijar el número de piezas a mantener en stock. Se tendrá en cuenta para ello en primer lugar el tipo de inventario al que pertenece (crítico, de seguridad, otros) y, a continuación, los factores específicos que condicionan su necesidad:

- Número de piezas iguales instaladas en la misma máquina o en otras (concepto de intercambiabilidad)
- Consumo previsto
- Plazo de reaprovisionamiento

Gestión de Stocks

La gestión de stocks de repuestos, como la de cualquier stock de almacén, trata de determinar, en función del consumo, plazo de

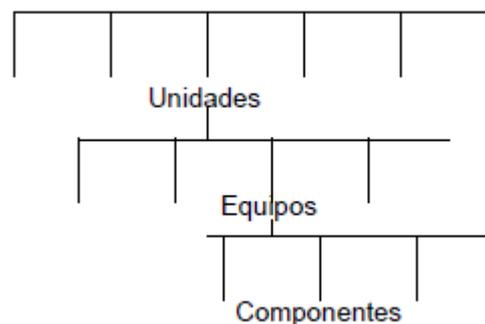
reaprovisionamiento y riesgo de rotura del stock que estamos dispuestos a permitir, el punto de pedido (cuándo pedir) y el lote económico (cuánto pedir). El objetivo no es más que determinar los niveles de stock a mantener de cada pieza de forma que se minimice el coste de mantenimiento de dicho stock más la pérdida de producción por falta de repuestos disponibles.

Establecimiento de un Plan de Mantenimiento

Con todo lo dicho hasta ahora podríamos resumir las distintas etapas que supone establecer un plan de mantenimiento:

1. Clasificación e Identificación de Equipos

El primer paso sería disponer de un inventario donde estén claramente identificados y clasificados todos los equipos. Se recomienda un sistema arborescente y un código que identifique planta y unidad, además de los específicos del equipo:



2. Recopilar Información

Se trata de tener toda la información que sea relevante para mantenimiento:

- Condiciones de Trabajo.
- Condiciones de Diseño.
- Recomendaciones del Fabricante.
- Condicionamientos legales
- Etc.

3. Selección de la Política de Mantenimiento

Se trata de decidir qué tipo de mantenimiento aplicar a cada equipo. Se usan para ello tanto métodos cuantitativos como, fundamentalmente, cualitativos.

4. Programa de Mantenimiento Preventivo

Cuando el análisis individual se ha completado, se debe coordinar a nivel conjunto para agrupar por familias, tipos de equipos, períodos iguales, etc., a fin de optimizar la mano de obra. El programa de mantenimiento preventivo proporcionará las rutinas de inspección y de lubricación.

5. Guía de Mantenimiento Correctivo

Incluso con la mejor información de fabricantes, es difícil, al principio, prever la carga de mantenimiento correctivo esperada. Obviamente, con la experiencia se debe prever la cantidad de esta carga de trabajo para su presupuesto. En cualquier caso, una tarea muy valiosa para facilitar la planificación de trabajos consiste en tipificar los trabajos más repetitivos e incluso confeccionar procedimientos de reparación para cada uno de esos casos.

6. Organización del Mantenimiento

El plan de mantenimiento se completa definiendo la organización necesaria:

- La estructura de recursos humanos, tanto propia como ajena
- La estructura administrativa
- El sistema de planificación y programación de trabajos, que se verá más adelante.

Análisis de Modos de Fallos y Efectos (AMFE)

Método riguroso de análisis que utiliza todas las experiencias y competencias disponibles de los estudios, métodos, mantenimiento, fabricación, calidad. Es un método inductivo y cualitativo que permite pasar revista al conjunto de los órganos de un sistema ó instalación, definiendo:

- Los tipos de fallos reales o potenciales
- Causas posibles
- Consecuencias
- Medios para evitar sus consecuencias

Su objetivo es, por tanto, identificar las causas de fallos aún no producidos, evaluando su criticidad (es decir, teniendo en cuenta su

frecuencia de aparición y su gravedad). Permite definir preventivamente los fallos potenciales, lo que orienta sobre las políticas de mantenimiento a adoptar y las políticas de repuestos. En definitiva, es una búsqueda sistemática de tipos de fallos, sus causas y sus efectos. Precisa un tratamiento de grupo multidisciplinar, lo cual constituye una ventaja adicional por el enriquecimiento mutuo que se produce. Se realiza mediante una hoja estructurada que guía el análisis.

a) Funciones

Se describen las especificaciones (características) y expectativas de desempeño que se le exigen al activo físico que se está analizando. Cubren por tanto no solo el volumen de producción (v. gr 350 l/min. a 7 kg/cm²) sino las expectativas relacionadas con cuestiones como calidad del producto, control, contención, protección, cumplimiento de normas medioambientales, integridad estructural e incluso aspecto físico del activo.

b) Fallo Funcional

Se refiere a la falta o incumplimiento de la función. El fallo funcional se define como la incapacidad de un ítem para satisfacer un parámetro de desempeño deseado

c) Modo de Fallo

Forma en que el dispositivo o el sistema pueden dejar de funcionar o funcionar anormalmente. El tipo de fallo es relativo a cada función de cada elemento. Se expresa en términos físicos: rotura, aflojamiento, atascamiento, fuga, agarrotamiento, cortocircuito, etc.

d) Causa Raíz

Anomalía inicial que puede conducir al fallo. Un mismo tipo de fallo puede conducir a varias causas: Falta de lubricante, lubricante en mal estado, suciedad, etc.

e) Consecuencia

Efecto del fallo sobre la máquina, la producción, el producto, sobre el entorno inmediato.

- Moderado (3-4)
- Importante (5-6)
- Crítico (7-8)
- Catastrófico (9-10)

h) Detección (1-10)

- Probabilidad de detección muy elevada (1-2)
- Probabilidad de detección elevada (3-4)
- Probabilidad de detección moderada (5-6)
- Probabilidad de detección escasa (7-8)
- Probabilidad de detección muy escasa (9-10)

El número de prioridad de riesgos (NPR) permite priorizar las acciones a tomar.

Planificación y Programación del Mantenimiento

Para optimizar los recursos disponibles es imprescindible planificar y programar los trabajos, como en cualquier otra actividad empresarial. En mantenimiento tienen una dificultad añadida y es que deben estar ligadas a la planificación y programación de la producción.

Las planificaciones de los trabajos consisten en poner al ejecutor en disposición de realizar el trabajo dentro del tiempo previsto, con buena eficiencia y según un método optimizado; es lo que también se denomina proceso de preparación de trabajos.

La programación, una vez planificados los trabajos, establece el día y el orden de ejecución de los mismos.

Supone, por tanto, un trabajo de ingeniería previo a la ejecución de los trabajos para determinar:

- Localización del fallo, avería.
- Diagnóstico del fallo.
- Prescribir la acción correctiva.
- Decidir la prioridad correcta del trabajo.
- Planificar y programar la actividad.

Planificación y Programación del Mantenimiento

Para que los trabajos se puedan realizar con la eficiencia deseada es preciso:

- Concretar el trabajo a realizar.
- Estimar los medios necesarios (mano de obra, materiales)
- Definir las normas de Seguridad y Procedimientos aplicables.
- Obtener el permiso de trabajo.

Se trata, por tanto, de hacer la preparación tanto de la mano de obra como de los materiales (repuestos, grúas, andamios, máquinas-herramientas, útiles, consumibles, etc.), y por ello podemos decir que es una actividad imprescindible para una adecuada programación.

a) Preparación de la mano de obra

- Normas, Procedimientos, Guías de trabajo aplicables. Sobre todo, debe estar detallado en trabajos muy repetitivos (Procedimientos y Normas-Guía)
- Calificación y formación necesaria de los ejecutores. Número.
- Horas de trabajo necesarias.
- Permisos de trabajo a obtener. Condiciones a reunir por la instalación para obtener el permiso para trabajar.

b) Preparación de Materiales

- Repuestos necesarios. Su disponibilidad. Vale de salida del almacén.
- Materiales de consumo y otros no almacenados. Propuesta de compra.
- Transportes, grúas, carretillas necesarias.
- Andamios y otras actividades auxiliares.

Evidentemente no todos los trabajos requieren igual preparación. Se aceptan los siguientes grados de preparación en mantenimiento, para justificar económicamente:

- 10% de los trabajos no requiere ninguna preparación (pequeños, no repetitivos).
- 60% de los trabajos se hará una preparación general, incidiendo más en los materiales que en la mano de obra (trabajos normales).
- 30% de los trabajos se hará una preparación exhaustiva (grandes reparaciones, larga duración, parada de instalaciones)

Tiempos de Trabajo

Conocer los tiempos necesarios para los trabajos permitiría:

- Programar los trabajos
- Medir la eficacia de los equipos humanos
- Mejorar los métodos
- Implantar un sistema de incentivos individual ó colectivo

Cuando hablamos de eficacia del servicio nos referimos a comparar los tiempos reales de ejecución con los tiempos previstos o asignados a cada trabajo. En ello influye de gran manera el método de trabajo utilizado, de forma que diferencias importantes entre tiempo asignado y tiempo real apuntan generalmente a los trabajos cuyo método deben ser investigados, con vistas a su mejora.

En el análisis de tiempos hay que considerar el ciclo completo del trabajo (todas las especialidades y todos los tiempos):

- Tiempo de desplazamiento
- Tiempo de preparación
- Tiempo de ejecución
- Tiempo de esperas, imprevistos

Clasificación de los Trabajos

Para asignar tiempos a los trabajos puede ser una valiosa ayuda proceder previamente a la clasificación de los mismos. Una posible clasificación, en este sentido, sería la siguiente:

1. Pequeños trabajos no rutinarios: De menos de 4 horas de duración. No es rentable la obtención de tiempos.
2. Trabajos rutinarios: Repetitivos y previsibles, ejecutados por un equipo fijo asignado a cada instalación. Es útil disponer de tiempos asignados y procedimientos de trabajo.
3. Trabajos de mantenimiento diversos: Son la mayor parte de los trabajos de mantenimiento, aparecen con cierta repetitividad y no con una gran variabilidad. Es necesario tener tiempos (con la precisión indicada) y procedimientos de trabajo escritos.
4. Trabajos de ayuda a producción: Ajustes, cambios de formato, etc. Se deben tener procedimientos y tiempos para los repetitivos. Para los no repetitivos basta con los tiempos.

5. Trabajos de mantenimiento extraordinario: Grandes revisiones o reparaciones. Interesa disponer de procedimientos escritos y tiempos de intervención.

Programación de los Trabajos

Las características tan diferentes de los distintos trabajos que tiene que realizar el **mantenimiento** obligan a distintos niveles de programación:

1º.- Ya a nivel de Presupuesto Anual, se han de definir, lo que podríamos llamar, "**TRABAJOS EXTRAORDINARIOS**". Se trata de grandes reparaciones previstas en el presupuesto anual o paradas/revisiones programadas, sean de índole legal o técnicas.

Se trata de **una** programación a largo plazo (1 año o más). El trabajo se puede cuantificar, prever medios necesarios, tiempo de ejecución e incluso se dispone de elementos de juicio para determinar la fecha de comienzo.

2º.- Existe una programación a medio plazo (semanal, mensual) en la que se puede proveer:

- Carga de Mantenimiento Preventivo, resultante de dividir la carga total anual en bloques homogéneos para cada período. Normalmente, esta programación se suele hacer semanalmente.
- El resto lo constituye la carga de mantenimiento correctivo, no urgente, que por tanto, debe ser cuantificado en horas y preparado adecuadamente para asegurar su duración y calidad.

3º.- Por último, es imprescindible realizar una programación diaria (corto plazo, turno o jornada) donde se desarrolla y concreta el programa anterior (semanal/mensual) y en el que se insertan los trabajos urgentes e imprevistos. Para ellos, se estima un 20% de los recursos programables, aunque depende del tipo de trabajo. Trabajos en máquinas-herramientas suele llegar, incluso, al 50%.

El Presupuesto de Mantenimiento

Antes de que empiece un nuevo ejercicio económico (normalmente el año natural) hay que estimar cuánto va a ser el gasto anual de mantenimiento, es decir, confeccionar el presupuesto anual de mantenimiento.

El presupuesto no sólo constituye un instrumento de gestión para el control de la eficacia del mantenimiento, sino que, sobre todo, debe ser una herramienta de planificación si se aprovecha su confección para hacer una profunda reflexión sobre el servicio que debemos implantar:

¿Qué funciones se espera del servicio?

¿Qué medios necesito para realizar dichas funciones?

¿Cuánto suponen estos medios?

¿Qué objetivos (cuantificables) vamos a tratar de conseguir?

¿Cómo vamos a medir los logros?

¿Cómo vamos a controlarlos y hacer el seguimiento de su evolución?

Los Costes de Mantenimiento

El cálculo antes realizado no deja de ser un ejercicio de pura imaginación: son gastos estimados.

Cuando hablamos de costes en mantenimiento nos referimos a los que se van constatando en la realidad, con la marcha de las instalaciones y del funcionamiento real del servicio.

En un entorno cada vez más competitivo, cada vez adquiere más importancia el control de los costes de mantenimiento.

Estos pueden ser:

1. **Los costes directos o de mantenimiento** están compuestos por la mano de obra y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento.
2. **Los costes indirectos o costes de avería** son los derivados de la falta de disponibilidad o del deterioro de las funciones de los equipos. Estos no suelen ser objeto de una partida contable tal como se aplica a los costes directos, pero su volumen puede ser incluso superior a los directos. A modo de ejemplo formarían parte de esta partida los siguientes:
 - a. La repercusión económica por pérdida de producción por paro, falta de disponibilidad o deterioro de la función y los costes de falta de calidad.
 - b. Las penalizaciones por retrasos en la entrega.

- c. Los efectos sobre la seguridad de las personas e instalaciones, así como los efectos medioambientales provocados por los fallos.
3. **El coste integral de mantenimiento** tiene en cuenta todos los factores relacionados con una avería y no sólo los directamente relacionados con mantenimiento. Está formado por la suma de los costes directos más los costes indirectos.
4. **El coste global o del ciclo de vida** de un equipo incluye todos los costes en que se incurre a lo largo de toda la vida del equipo, entre los que se encuentran el coste directo de mantenimiento.

1.3.2 Logística

Según Francesc Robusté (2005) Ciencia que estudia las mercancías, las personas o la información superar el tiempo y la distancia de forma eficiente. Así, la logística se contempla como envolvente natural del transporte, y es posible aplicar principios comunes a la concepción de un sistema de transporte colectivo en una ciudad, a la definición de una red de carreteras, o en el sistema de distribución de una empresa.

Importancia Actual de la Logística

La logística es de la máxima importancia para las empresas actuales de cualquier sector económico, por múltiples razones entre las que destaca:

- Su objetivo general (satisfacción de las necesidades de bienes y servicios de clientes y/o mercados en cuanto a calidad, cantidad, tiempo y lugar), coincide con el objetivo básico de la política general de cualquier empresa.
- La logística es depositaria, y a la vez responsable, de la gestión de los flujos externos e internos de las empresas, del sistema de clientes; la logística, por ello, se afirma progresivamente como una de las funciones clave de las empresas actuales.
- La logística permite a las empresas actuar con éxito en tres líneas fundamentales, y relacionadas entre sí:
 - ❖ Mejorar el servicio a los clientes tanto internos como externos, en el orden a conseguir su plena satisfacción.
 - ❖ Optimizar las relaciones con los proveedores.

- ❖ Mejorar continuamente calidad de todos los procesos de aprovisionamiento, distribución, mantenimiento.
- La logística permite a las empresas:
 - ❖ Ajustar los costes logísticos a la media del sector, y mejorar posteriormente respecto a ella.
 - ❖ Identificar e implantar las tecnologías modernas que necesitan las empresas.
 - ❖ Mejorar las metodologías y técnicas de planificación y control.
 - ❖ Aplicar las normas de codificación y lenguajes comunes que se utilizan en el sector de la empresa.

Clasificación de inventarios

Se le llama inventario a las existencias de cualquier artículo, producto o recurso utilizado en una organización, se mantiene de dos formas distintas de acuerdo a su forma o su función. Estas dos maneras de clasificar el inventario las detallaremos a continuación.

Clasificación del Inventario por su forma

La clasificación de los inventarios va a depender del tipo de empresa. Por ejemplo, una empresa que compra sus artículos en condiciones para la venta se le conoce como Inventario de Mercancía; por el contrario, si la empresa se dedica a la manufactura, entonces tendrá la siguiente clasificación:

1. Inventario de Materiales o materia prima.
2. Inventario de Productos o Producción en proceso.
3. Inventario de Productos Terminados.
4. Otros inventarios.

Inventario de Materia Prima

Comprende todas clases de materiales comprados por el fabricante y que van a someterse a otras operaciones de transformación o manufacturas antes de que se puedan vender como producto terminado.

Inventario de Producción en Proceso

Son todos los materiales en los cuales se han ejecutado operaciones de transformación en un período de costos, pero que todavía requieren de otras operaciones para quedar terminados.

Inventario de Productos Terminados

Lo constituyen todos los artículos que fueron sometidos a las operaciones de transformación necesarias, que cubren los requisitos de calidad, para poderlos destinar preferentemente a su venta.

Otros Inventarios

Son todos los artículos necesarios para el funcionamiento y conservación tanto de la fábrica como de las oficinas. En general son los artículos que no conforman el producto transformado en forma directa, pero que son necesarios para la empresa.

Costos asociados a los inventarios

Decisión es la acción que implica la selección de una alternativa entre varias. Las decisiones que se tomen en relación con la afectación de los inventarios de la empresa, tienen consecuencia sobre el desarrollo de la misma, ya que una de ellas puede conducir a la empresa a problemas financieros por sobreinversión de inventarios o bien, lo contrario, a pérdidas de mercado por carecer de los mismos.

Los costos en que puede incurrir una empresa a consecuencia de las decisiones para establecer los niveles de inventarios se pueden agrupar en tres categorías:

- a) Costos de mantener.
- b) Costos de ordenar.
- c) Costos de carecer.

Costos de mantener

Estos incluyen todos los gastos en que una empresa incurre y que corresponden a la inversión, guarda y manejo que se tienen de los inventarios. Es un costo variable que se expresa en porcentajes y comprende principalmente los siguientes elementos:

Costos de ordenar

Este costo comprende todos aquellos gastos necesarios para expedir una orden de compra u orden de producción y se expresa en importes.

En el caso de las órdenes de compra, el costo de ordenar incluye en forma general los siguientes conceptos:

- Trámites con proveedores.
- Preparación de las requisiciones de compra.
- Recepción de los materiales.

Análisis e inspección de los materiales recibidos.

- Muestras para control de calidad.
- Costeo de la orden de compra.
- Pago de las facturas correspondientes.
- Registros de control de inventarios, compras, almacén, control de calidad, costos, contabilidad, etc.

En el caso de las órdenes de producción, el costo de ordenar incluye:

- Programación y control de la producción.
- Preparación de la orden de producción.
- Recibo y devolución de los materiales del y al almacén.
- Preparación y/o limpieza de maquinaria.
- Envío de los productos al almacén.
- Costeo de la orden de producción.
- Registro de control de inventarios, almacén, costos, etc.

Costos de carecer

Este costo es sumamente difícil de medir, ya que intervienen muchos factores en su determinación. En sí, consiste en medir el riesgo de quedarse sin existencias en un momento determinado y tratar de cuantificar el efecto de dicho riesgo en la empresa.

En el caso de las materias primas, la falta de existencias en un momento determinado podría provocar, entre otras cosas: esfuerzos administrativos especiales, tiempo ocioso de personal, tiempo ocioso de equipo y maquinaria, tiempo extra, etc.

Sistema de Selectividad A, B, C

Es necesario un plan logístico para establecer las políticas que determinan cuánto y cuándo reabastecer los almacenes de materiales y de productos terminados. Los pasos a seguir tal propósito son:

1. Hacer un análisis de los inventarios mediante el sistema de clasificación A, B, C

2. Obtener los datos necesarios para calcular el costo de abastecimiento de materiales por parte de los proveedores, o de productos de la fábrica

Este **sistema** de selectividad dará la facilidad para analizar y clasificar los inventarios con la finalidad de reducir el tiempo, el esfuerzo y el costo del control de los inventarios.

El método ABC clasifica las existencias en tres categorías:

Existencias A: Por lo general estos artículos representan entre el 10% y 30% y corresponden al 70% y 90% del valor total del inventario. Incluye los artículos que por su alto costo, por su alto valor en el inventario, por su utilización como material crítico o debido a su aportación directa a las utilidades, merecen ser controlado en un 100%.

Existencias B: Los artículos de este tipo corresponden al 30% y 40% de los artículos y representan del 15% al 20% del valor total del inventario. Comprende aquellos artículos que, por ser de menor costo, valor e importancia, su control requiere menos esfuerzo y más bajo costo administrativo.

Existencias C: Estos productos corresponden al 40% y 50% de los artículos y representan entre el 5 y el 10% del valor total del inventario. Son artículos de poco costo, poca inversión, poca importancia, y que sólo requieren una simple supervisión sobre el nivel de sus existencias para satisfacer las necesidades.

Objetivo de una clasificación A, B, C

Identificar los artículos A y B que son críticos para la compañía y enfocar el esfuerzo de compras y almacenamiento en ellos, además de identificar a los productos tipo C que resultan atípicos en ocasiones y que aporta en baja medida a los niveles de venta.

Sistemas de clasificación más comunes

- a) **Clasificación de los productos por precio unitario**, está clasificación es la más sencilla, ya que solamente se ordenan los artículos por su precio unitario.

- b) **Clasificación por el valor total de los productos**, se multiplica el número de artículos en existencia por el costo unitario, obteniendo el valor del inventario.
- c) **Clasificación por aportación a las utilidades de ventas**, se toma como base la suma de los artículos vendidos durante determinado periodo.
- d) **Clasificación por utilización y valor**, se obtiene por medio de la multiplicación del costo unitario por el consumo promedio de cada producto. Se basa en la cantidad demandada de los productos que se van a almacenar y el tiempo en que se van a reabastecer los inventarios.

Los pasos a seguir para realizar esta clasificación son los siguientes

1. Se obtiene el promedio de consumo diario y el precio unitario de cada producto que entrará en el estudio de la clasificación "ABC"
2. Se obtiene el valor de utilización que se obtiene multiplicando el precio unitario por la cantidad de consumo promedio de cada producto.
3. Se ordenan los valores de utilización de manera descendente, para poder realizar la clasificación "ABC"
4. Se realiza la clasificación de los productos multiplicando el total de productos por el porcentaje deseado para la clasificación A.
5. Se efectúa el mismo procedimiento para las clasificaciones B y C.
6. Se suman los valores de los productos de la clasificación A y se dividen entre el valor total del inventario, o bien de la suma total de los valores de los productos y se obtiene el porcentaje del valor de esta clasificación.
7. Se procede a obtener los porcentajes de valor para las clasificaciones B y C de la misma manera como se hizo para la clasificación A.

Para realizar una clasificación "ABC" por utilización y valor de los productos dentro del inventario es necesario realizar la recopilación de datos en la empresa, obtener la demanda y el precio unitario ya que con esta clasificación se obtienen datos reales y confiables para llevar a cabo una mejor clasificación del inventar.

1.3.3 Calidad

Según ISO 9001:2015 la calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto (producto servicio, proceso, persona, organización, sistema, recurso) cumple con los requisitos.

Despliegue de la Función de la Calidad (QFD)

Según Francisco (2003) Es un sistema que busca focalizar el diseño de los productos y servicios en dar respuesta a las necesidades de los clientes. Esto significa alinear lo que el cliente requiere con lo que la organización realiza.

QDF es también conocida como: “Quality Function Deployment”

- La voz del Cliente
- Casa de la Calidad
- Ingeniería Orientada al Cliente
- Matriz de Planificación del Producto
- Implementación de la Función de Calidad

¿Para qué sirve el QDF?

Identificar las necesidades de los clientes y expectativas de los clientes, tanto externos como internos.

- Priorizar la satisfacción de estas expectativas en función de su importancia.
- Focalizar todos los recursos, humanos y materiales, en la satisfacción de dichas expectativas.
- Reducción de tiempos de desarrollo de nuevos productos y servicios.
- Optimización del producto o servicio para las expectativas del cliente objetivo.
- Más eficacia: se concentran los esfuerzos en “hacer lo que hay que hacer”.
- Más eficiencia: se reducen los costes por fallos.

Pasos para la elaboración del QFD

PASO 1: ESTABLECIENDO LOS “QUE” DEL CLIENTE”

- a) Establecer el OBJETO DE ESTUDIO: Puede ser un producto o un servicio.

- b) Se debe establecer quienes son los clientes, en esta clasificación se puede llegar a considerar a los usuarios y a los clientes intermedios que venden nuestros productos.
- c) Se debe apuntar a recopilar los QUE, del cliente, vale decir todo aquello que el cliente quiere o espera del servicio.
- d) Para poder manejar las necesidades de los clientes que pueden ser muchas, es necesario que estas sean jerarquizadas.
- e) Para jerarquizar y agrupar las necesidades de los clientes por estratos se recomienda utilizar niveles

PASO 2: ESTABLECIENDO LA IMPORTANCIA DE LOS “QUE”

- a) Se asigna un grado de importancia a las mismas con la finalidad de evaluar los costos y beneficios de atender las más importantes.
- b) Se usa regularmente una escala del 1 al 5:

Donde: 1= no es importante y 5= muy importante

PASO 3: ESTABLECIENDO LAS FUNCIONES COMPETITIVAS DE LA COMPETENCIA Y DE NUESTRA EMPRESA

- a) En este paso se debe capturar las percepciones de los clientes con relación al grado de cumplimiento de sus necesidades tanto por parte de nuestra empresa como de los competidores más próximos.
- b) Se pueden tomar a los dos competidores más fuertes del mercado como referencia.
- c) Se usa nuevamente una escala del 1 al 5 donde 1= es insatisfecho y 5= es totalmente satisfecho o conforme.

PASO 4: ESTABLECIENDO LOS REQUERIMIENTOS DEL VECTOR “COMO”

- a) Los QUE deben ser analizados y ser sintetizados aquellos que respondan a una misma necesidad.
- b) Puede haber varios COMOs para un QUE puesto que lo que se busca es dar respuestas operativas a los mismos.
- c) Cuando se han establecido los COMOs relacionados con los QUEs se debe trabajar en un listado de vectores comunes de COMOs.
- d) Al igual que los clientes, los COMOs son definidos por un equipo de diseño industrial que debería estar conformado por el personal de operación, seguridad y salud ocupacional.

- e) Mediante una lluvia de ideas se obtienen los COMOs que deben estar acordes a la relación con la matriz de QUEs trabajada con anterioridad.
- f) De la lluvia de ideas mostradas anteriormente, se debe establecer una matriz de COMOs que al igual que los QUEs se clasifique por niveles.
- g) Esta matriz definitiva agrupa los COMOs que serán cruzados con los QUEs en la matriz de relaciones a desarrollarse más adelante.

PASO 5: ESTABLECIENDO LOS OBJETIVOS DE DESEMPEÑO DE LOS “COMOS”

- a) En la matriz de COMOs se debe asignar los objetivos que guiarán a momento de diseñar y desarrollar el servicio.
- b) Si el COMO no representa una característica estratégica o vital el objetivo será Nominal.

PASO 6: ESTABLECIENDO LAS RELACIONES ENTRE “QUEs” y “COMOs”

- a) Se deben encontrar las relaciones entre los QUEs y los COMOs establecidos en los pasos anteriores.
- b) Esto permitirá delinear esfuerzos en la línea de servicio y establecer controles de calidad a momento de satisfacer los requerimientos del cliente.

PASO 7: ESTABLECIENDO OBJETIVOS PARA LOS REQUERIMIENTOS DE DISEÑO – VECTOR DE “CUANTOS”

- a) Se deben cuantificar los COMOs y establecer valores y objetivos que permitan llegar a cubrir las necesidades establecidas de los clientes con respecto al producto.
- b) Para cada COMO establecido es necesario evaluar la dificultad organizacional, que responde a la dificultad de llevar a cabo estos.
- c) Nuevamente para establecer la dificultad se procede a usar una escala del 1 al 5 donde 1= Fácil de llevar a cabo y 5= Muy difícil de llevar a cabo.

PASO 8: ESTABLECIENDO LA DIFICULTAD ORGANIZACIONAL ASIGNADA

- a) En este paso se debe establecer la competencia técnica que la empresa tiene con relación a los COMOs definidos y su dificultad organizacional de llevarlos a cabo, así como de las empresas competidoras elegidas para hacer la comparación.
- b) Se utiliza una escala del 1 al 5 donde 1= No aptos técnicamente y 5= Sin dificultad técnicas para llevar a cabo el COMO.

PASO 9: CALCULO DE LOS PESOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS DE LOS COMOS

- a) Se debe establecer el peso absoluto de los COMOs: Esto se logra multiplicando la importancia asignada por el peso correspondiente o el valor de la relación, sumando de todos los COMOs.
- b) La suma de los pesos absolutos corresponde a cada COMO. Los pesos relativos se calculan dividiendo cada peso absoluto de los COMO entre la suma total de los pesos absolutos.

$$\text{PESO ABSOLUTO} = \sum_{i=1}^n (\text{Importancia})_i \times (\text{Peso})_i$$

PASO 10: ESTRUCTURAR EL TECHO DE LA CASA DE LA CALIDAD. ENCONTRANDO LAS RELACIONES ENTRE LOS COMOS

- a) En este paso no abocamos a la tarea de identificar cuáles de los COMOs se respaldan unos a otros y cuales están en conflicto.
- b) Las correlaciones positivas son aquellas en las que los COMOs se soportan entre sí, algo que es positivo puesto que nos permite ser más eficientes en producción al no duplicar esfuerzos que se relacionan con el mismo resultado.
- c) Las correlaciones negativas son aquellas en las que un COMO afectará negativamente a otro COMO, conflicto que debe ser identificado y trabajado de manera inmediata

1.4 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de una propuesta de mejora en la gestión de ventas y operaciones de mantenimiento en los costos operacionales de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Reducir los costos operacionales de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C. mediante una propuesta de mejora en la gestión de ventas y operaciones de mantenimiento.

1.5.2 Objetivos Específicos

- ❖ Diagnosticar la situación actual de la gestión de ventas y operaciones de mantenimiento de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.
- ❖ Diseñar la propuesta de implementación de un plan de mejora para la gestión de ventas y operaciones de mantenimiento de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.
- ❖ Evaluar impacto económico financiero de la propuesta de mejora.

1.6 Hipótesis

La propuesta de mejora en el área de Mantenimiento reduce los costos operativos y aumenta las ventas de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

1.7 Justificación

Criterio Teórico

Este trabajo se apoyará en herramientas de Logística, Gestión del Mantenimiento y Gestión de la Calidad, con el propósito de mejorar las deficiencias actuales que presenta la empresa Multiservicios Papillon S.A.C., administrando la manera de utilización más óptima de los recursos de la empresa.

Criterio Aplicativo

Con la presente investigación se logrará reducir los costos operativos y aumentar las ventas mediante herramientas de gestión: Una Clasificación ABC para optimizar el stock de un almacén de repuestos, plan de gestión de mantenimiento, Despliegue de la función de la calidad (QFD), a la vez teniendo en cuenta una mejora integral de la calidad del servicio de transporte.

Criterio Valorativo

Con las mejoras propuestas para la empresa Multiservicios Papillon S.A.C. se logrará una manera más óptima del uso de los recursos, lo que permitirá reducir

los costos operativos de la empresa. Por otro lado, lo implementado ayudará al incremento de la satisfacción de los clientes a través de un servicio que cumple las especificaciones y supera las expectativas de los clientes.

Criterio académico

La realización del estudio se justifica, ya que se han aplicarán los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería Industrial donde propondremos una utilización más eficiente de los recursos. El presente proyecto pretende a su vez servir como guía para la realización de futuras investigaciones.

1.8 Variables

1.8.1 Sistema de Variables

- **Variable independiente**

Propuesta de mejora en la gestión de ventas y operaciones de mantenimiento, de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

- **Variable dependiente**

Costos operacionales de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C

1.8.2 Operacionalización de Variable

Tabla 4: Operacionalización de Variable Dependiente

PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	ÁREA	INDICADOR	FORMULA
¿De qué manera influye una propuesta de mejora en el área de mantenimiento en los costos operativos y las ventas de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.?	La propuesta de mejora en el área de Mantenimiento reduce los costos operativos y aumenta las ventas de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.	VI: Propuesta de mejora en el área de Mantenimiento, de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.	Mantenimiento y Operaciones	% de eficiencia de combustible	Galones de Combustible / km recorridos
				% requerimientos por operaciones	Operaciones con requerimiento / Total de operaciones
				% de Entregas perfectamente recibidas	Pedidos rechazados / Total de pedidos recibidos
				% de eficacia de despachos	Nº de Observaciones / total de despachos
				% de cumplimiento de despachos	Nº de despachos a tiempo / Total de despachos
				% de conductores capacitados	Nº de conductores capacitados en conducción / Total de conductores
				% Operaciones medidas	Nº de operaciones controladas / Total de operaciones
				% de cumplimiento de despachos	Nº de despachos a tiempo / Total de despachos
				% de clientes satisfechos	Nº de clientes satisfechos / Total de clientes
				Índice de rotación	$\frac{\text{Personas contratadas} - \text{personas despedidas y renuncias}}{\text{Nº inicial de empleados}}$
				% de cumplimiento de indicadores	Nº de indicadores cumplidos / Total de indicadores
		Tasa de crecimiento de ventas		$(\text{Ventas mes } n - \text{Ventas mes } n+1) / \text{Ventas mes } n+1 * 100$	
		% de observaciones atendidas		Nº observaciones atendidas / Total de observaciones recibidas	
Relación costos actuales vs costos mejorados de la empresa	$\frac{\sum \text{Costos Totales Actuales} - \sum \text{Costos totales mejorados}}{\sum \text{Costos Totales Actuales}} * 100\%$				
Relación ventas actuales vs ventas mejoradas de la empresa	$\frac{\sum \text{Ventas Totales Actuales} - \sum \text{Ventas totales mejorados}}{\sum \text{Ventas Totales Actuales}} * 100\%$				
VD: Costos operativos de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C					
VD: Ventas de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.					

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO II. METODOLOGIA

2.1 Tipo de Investigación

2.1.1 Según el propósito

Investigación aplicada

2.1.2 Según el diseño de la Investigación

Investigación Pre – Experimental

2.2 Métodos

La tesis trata de una propuesta de mejora en base a la Ingeniería Industrial, en donde se presentarán de manera precisa los entregables de ambos tipos de investigaciones.

2.2.1 Diagnóstico: Características

En esta parte se determinan y analizan las causas raíces que ocasiona un incremento de los costos en la empresa y una reducción de la rentabilidad.

2.2.2 Desarrollo de la propuesta: Características

En esta etapa se desarrollan matemáticamente las herramientas de mejora para determinar un beneficio económico con una propuesta.

2.3 Procedimientos

Elaboración del proyecto de tesis

Se elaboró un resumen del trabajo de investigación, formulando el problema, objetivos y planteamiento de hipótesis y variables.

Revisión Bibliográfica

Se consultaron libros impresos, digitales y otras fuentes escritas para poder proponer las metodologías, técnicas y herramientas utilizadas en el presente trabajo.

Diagnóstico de la situación actual

Se investigó y analizó la información recolectada acerca del funcionamiento de la empresa con sus respectivas áreas y el desempeño de sus colaboradores, con el objetivo de determinar cómo se encuentra actualmente la organización.

Procesamiento de datos

Se analizaron los datos obtenidos utilizando las metodologías, técnicas y herramientas propuestas, desarrollando las mejoras para los problemas vitales identificados en el gráfico de Pareto.

2.4 Generalidades de la empresa

2.4.1 Razón Social

La empresa tiene por razón social: MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.

2.4.2 Inscripción en Registros Públicos

La empresa MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C. está inscrita en Registros Públicos como una Sociedad Anónima Cerrada

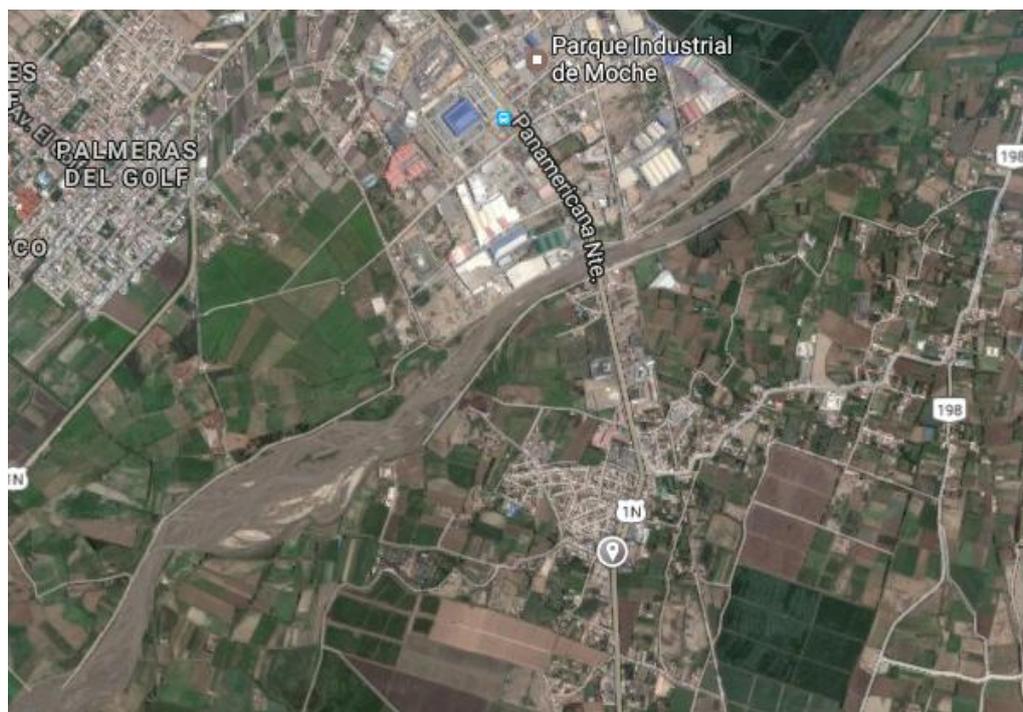
2.4.3 Actividad y Sector Económico

Multiservicios Papillon S.A.C. empresa peruana dedicada al Transporte de Carga por Carretera, que inició sus actividades en 16/08/2007, con Registro Único de Contribuyente RUC 20481642265.

2.4.4 Ubicación de la Empresa

Av. La Marina Lt.60 Curva del Sun-Moche.

Imagen: 1Plano de Ubicación de la Empresa



Fuente: Google Mapas 2017

2.4.5 Misión y visión

Misión de la empresa

“Somos una empresa peruana comprometida con brindar un servicio de transporte de carga pesada con eficiencia y eficacia, llegando con seguridad a nuestro destino, brindando servicio personalizado con personal altamente calificado y vehículos adecuados para cada una de nuestras operaciones comprometidos con el correcto cuidado de la salud y seguridad de nuestros trabajadores y del medio ambiente, orientado a buscar la satisfacción de nuestros clientes logrando un servicio de calidad al menor costo”

Visión de la empresa

“Ser una empresa de transporte de carga pesada reconocida por brindar un servicio de excelencia gracias a una correcta gestión logística utilizando tecnología de punta, profesionales especializados, equipos modernos; comprometida con el bienestar de nuestros trabajadores, la seguridad integral y la protección al medio ambiente, todo esto basado en un marco de mejora continua de nuestros procesos.”

2.4.6 Breve descripción general de la Empresa

La empresa Multiservicios Papillon S.A.C., es una empresa privada dedicada al servicio de transporte de carga por carretera, con cuenta con una amplia flota de unidades totalmente equipadas y operativas, brindando al mercado nacional servicios de carga, transporte y descarga de materiales, la sede central se encuentra ubicada en la ciudad de Trujillo, así como la base de operaciones.

2.4.7 Organigrama

La empresa cuenta con 4 áreas definidas, Gerencia General liderada por el Srta. Sharon Ramos Corcuera, el Área de Contabilidad que tiene como Supervisor Sr. Julio Vergara Gamarra, el Área de Operaciones liderado por el Sr. Orlando Ramos Corcuera y el Área de Seguridad liderada por la Srta. Rhayza Gálvez Alcalde.

Diagrama: 1 Organigrama de la Empresa Multiservicios Papillon S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

2.4.8 Número de Personal

La empresa cuenta con 10 trabajadores administrativos, de los cuales 4 trabajan en el área de contabilidad, 2 en el área de operaciones y 3 en el área de SYSO, también cuenta con 25 conductores que hacen que el servicio se cumpla con las especificaciones establecidas por cada cliente, aunque muchas veces, esto no se cumple en la empresa.

A continuación, se detalla el listado del personal tanto administrativo como operativo de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

Tabla 5: Lista del Personal Administrativo de la Empresa Multiservicios S.A.C.

MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C			
N°	ÁREA	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO
1	GERENCIA	Sharon Ramos Corcuera	Gerente General
2	CONTABILIDAD	Julio Vergara Gamarra	Jefe
3		Deyby Rodríguez Abanto	Supervisor
4		Elder	Asistente
5		Nadia	Asistente
6		OPERACIONES	Orlando Ramos Corcuera
7	Roxana Valverde Saldaña		Asistente
8	SYSO	Rhayza Gálvez Alcalde	Supervisor de SYSO
9		Álvaro Moreno	Asistente
10		Leslie Valverde	Asistente

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Lista del Personal de la Empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

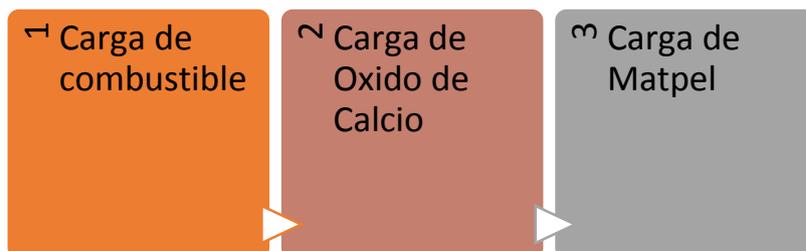
MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C		
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO
1	ALFARO HARO JHON DAVID	CONDUCTOR
2	ARANDA VILLANUEVA JAVIER ULISES	
3	ARAUJO CRUZADO OLVER	
5	BOBADILLA RAMOS JAIME ROSAS	
6	BRICEÑO SANDOVAL JULIO CESAR	
7	CAMPOS ALTAMIRANO JUAN CARLOS	
8	CAMPOS VERA LUIS MIGUEL	
9	CEDANO BALTONADO SEGUNDO DANIEL	
10	CERNA CUEVA VICENTE PAUL	
11	CESIAS OREÑO YURI RONAL	
12	CHAVEZ CAMACHO FRANS PERCY	
13	GOMEZ AGUILAR DISTER LENNER	
14	LAZARO CASTAÑEDA ELADIO	
15	LUJAN RONDO ABSALON	
16	PERALTA FERNANDEZ RODOLFO ALFONSO	
17	PIZAN CORCUERA CRISTIAN ANTONIO	
18	RODRIGUEZ AMOROTO JAVI ENRRIQUE	
19	RODRIGUEZ MIGUEL JUAN MANUEL	
20	RUIZ RODRIGUEZ CARLOS ANGEL	
21	SEGURA BALLENA RONAL	
22	SEGURA INFANTES SILVESTRE	
23	SEGURA MONZON GUILLERMO	
24	TORRES RUIZ WALTER OSMAN	
25	VALENCIA ULLOA JHON JAMES	

Fuente: Elaboración Propia

2.4.9 Principales servicios

Multiservicios Papillon S.A.C es una empresa que realiza servicios de carga, transporte y descarga pesada por carretera.

Diagrama: 2 Principales servicios de la Empresa Multiservicios Papillon S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

2.4.10 Proveedores

Dentro de los principales proveedores de la Empresa Multiservicios Papillon S.A.C. se encuentran:

- Segovia Service: Provee los filtros de aceite, filtros de petróleo, filtros de aire, grasas, lubricantes, entre otros.

Razón Social: Segovia Service Lubricantes S.A.C.

Ruc: 20601138892

Dirección: Av. Miraflores #1317-1323 Urb. Los Jardines - Trujillo - Perú.

- San Pedro S.R.L.: Provee el uniforme de los conductores, como pantalones, camisas, chalecos de drill, polos de algodón, entre otros.

Razón Social: CONSORCIO MANUFACTURERO TEXTIL SAN PEDRO SRL

Ruc: 20481859086

Dirección: Av. Manuel Gonzales Prada N° 667 Barrio Chicago Trujillo, La Libertad.

- B Motors S.A.C: Concesionaria de las camionetas de la empresa

Razón Social: B motor S.A.C.

Ruc: 20477683910

Dirección: Sub sector 6A Mz: A.M1 Lote.15A CH. Monserrate- IV etapa (AV. Costa Rica) La Libertad-Trujillo-Trujillo

- Autopartes Ferrosos S.R.L: venta de partes, piezas y accesorios para transporte de carga por carretera

Razón Social: AUTOPARTES FERROSOS S.R.L.

Ruc: 20379927123

Dirección: Mz. A Lt.3 Urb. Jardines del Encanto Callao-Lima

2.4.11 Descripción Particular de la Empresa

2.4.11.1 Descripción del área de Mantenimiento

La empresa Multiservicios Papillon S.A.C. no le toma mucha importancia a esta área ya que no se encuentra en su organigrama, no existe ningún plan de mantenimiento para las diferentes unidades que tiene, no tienen a un personal fijo quien dirija el mantenimiento de las unidades, por lo que no cuentan con los insumos y repuestos a tiempo, ya que no hacen el pedido a tiempo.

2.4.11.2 Descripción del área de Logística

En la actualidad el área de Logística de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C. se encuentra desorganizada empezando por el almacén de repuestos e insumos para el mantenimiento de las unidades, no se encuentran rotulados algunos repuestos e insumos lo cual hace una demora de su entrega, no se cuenta con un registro de las entradas y salidas de los productos, también no se sabe cuáles son los productos y repuestos que más se usan para el mantenimiento, no manejan indicadores para el control de los procesos logísticos.

2.4.11.3 Diagrama de Operaciones

Diagrama: 3 Operaciones de la carga de Combustible

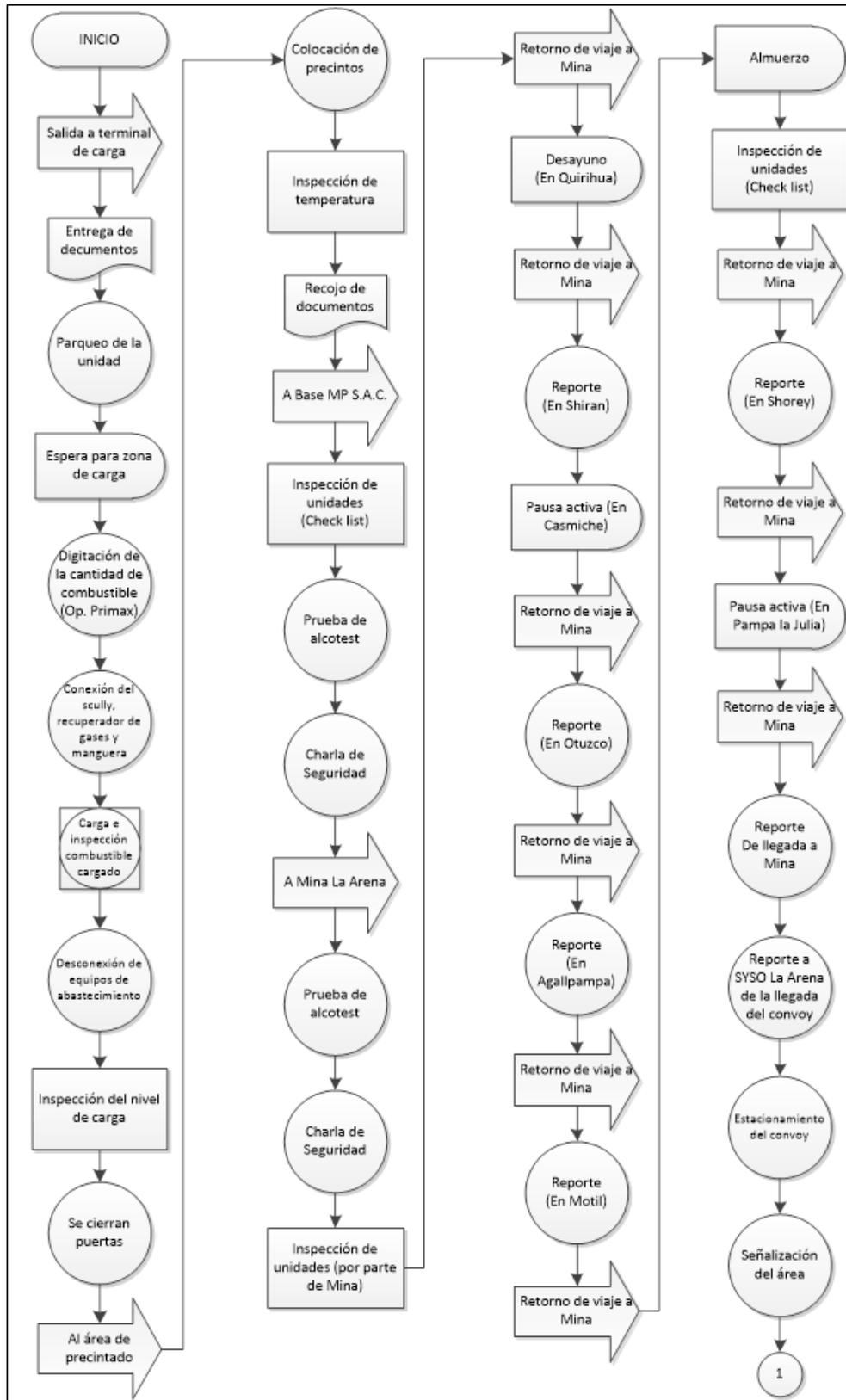
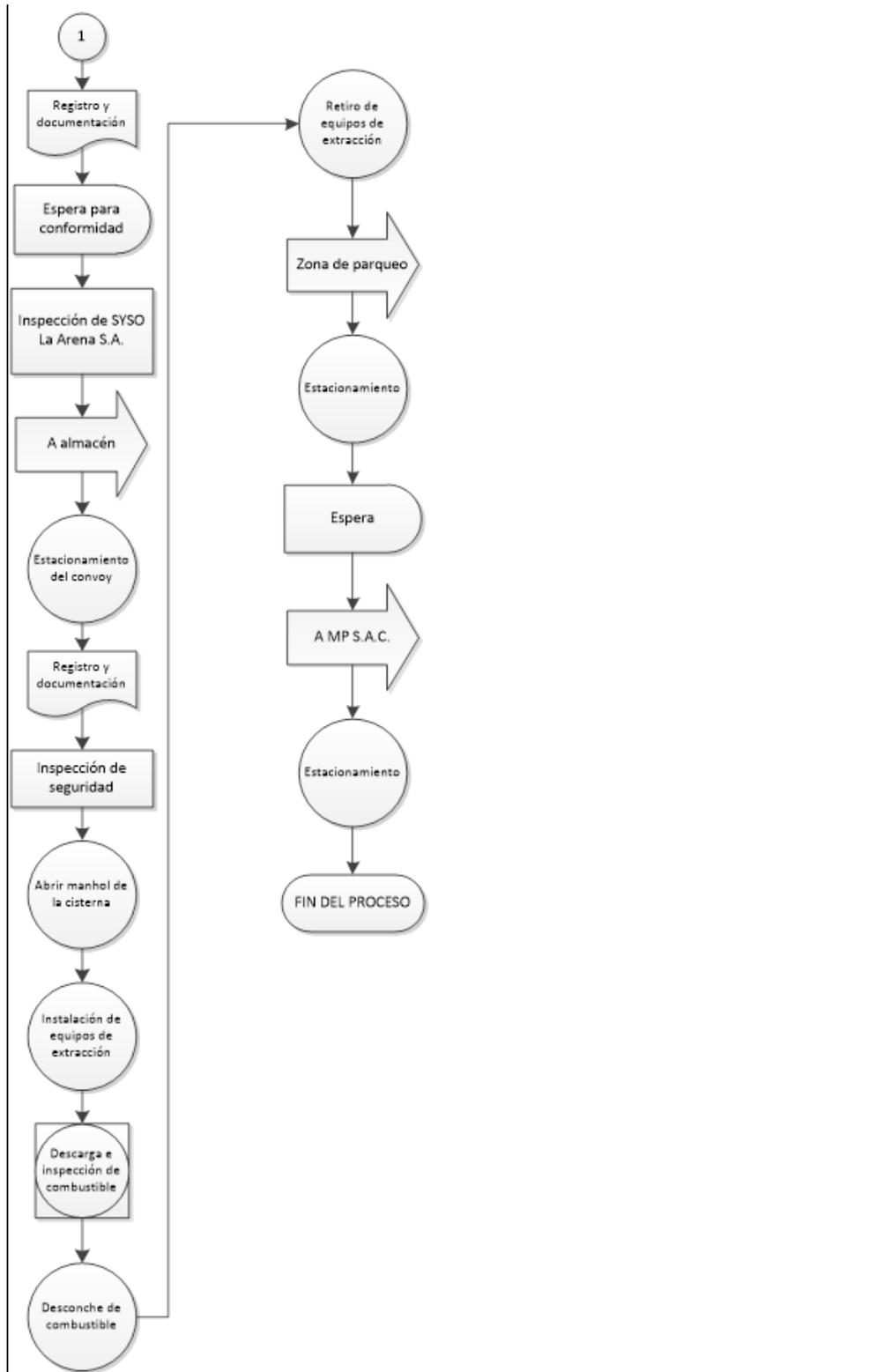
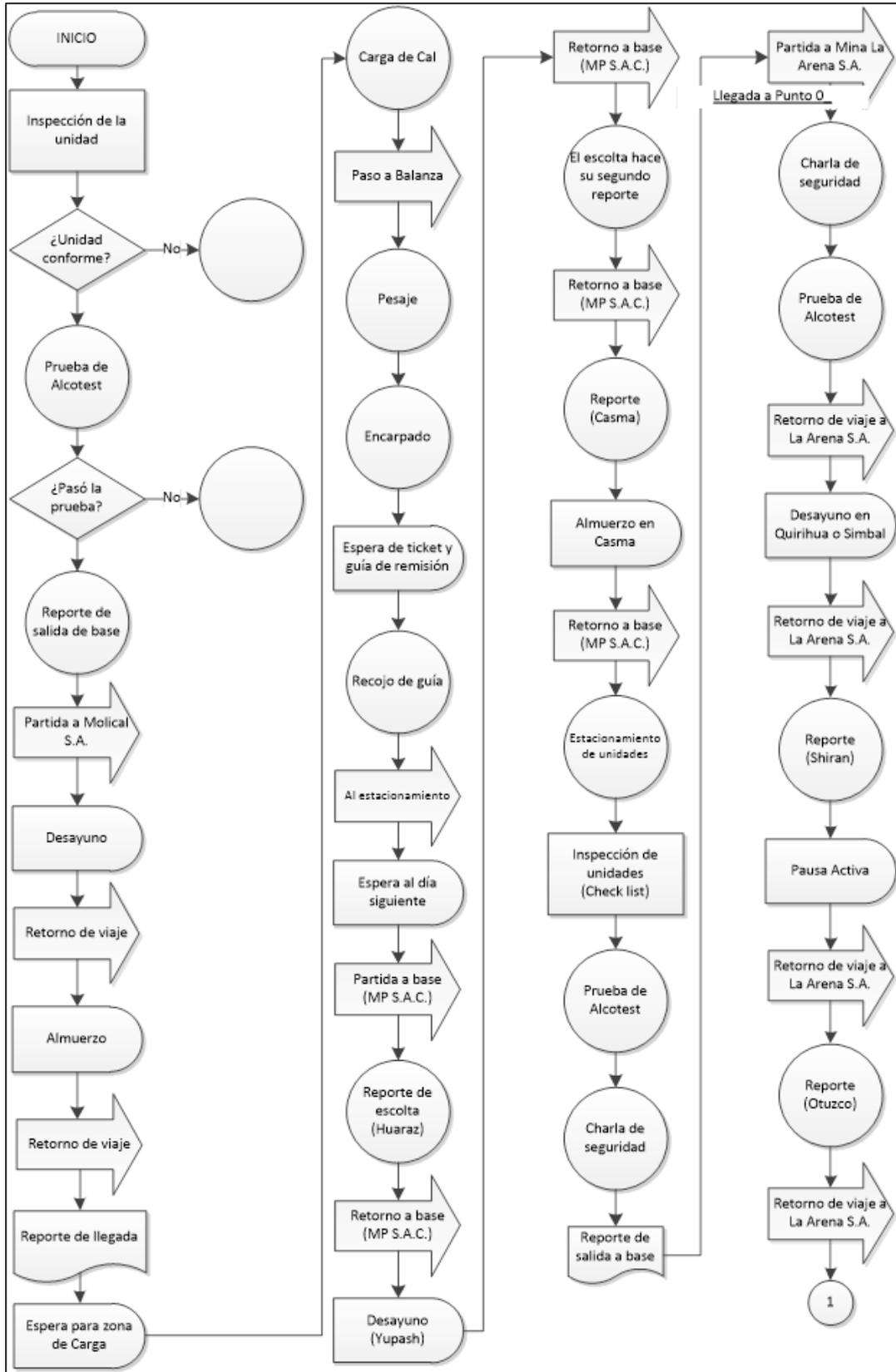
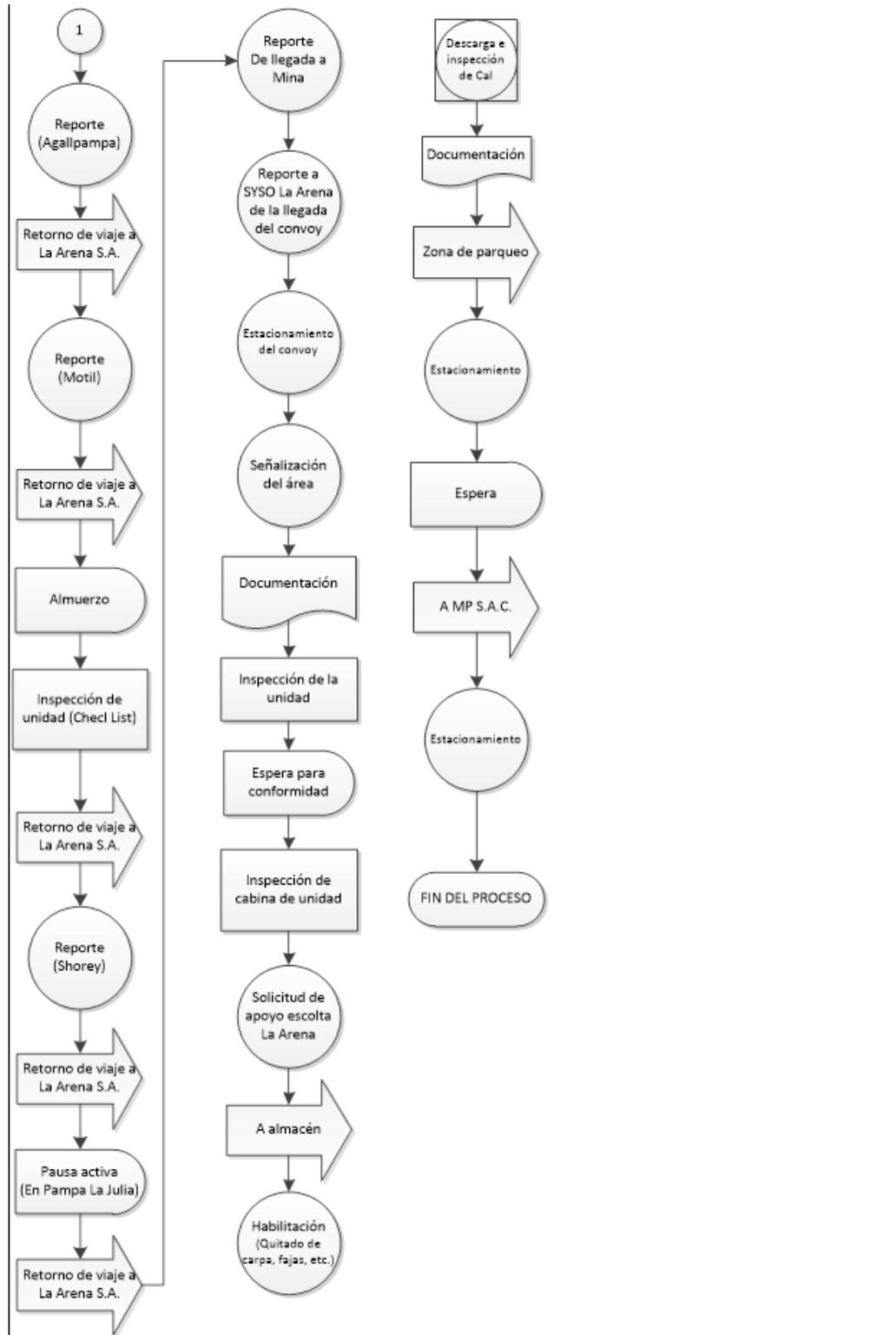


Diagrama: 4 Operaciones de la carga de Óxido de Calcio



Fuente: Elaboración Propia





Fuente: Elaboración Propia

2.5 Identificación de Indicadores actuales

2.5.1 Priorización de Causas Raíz

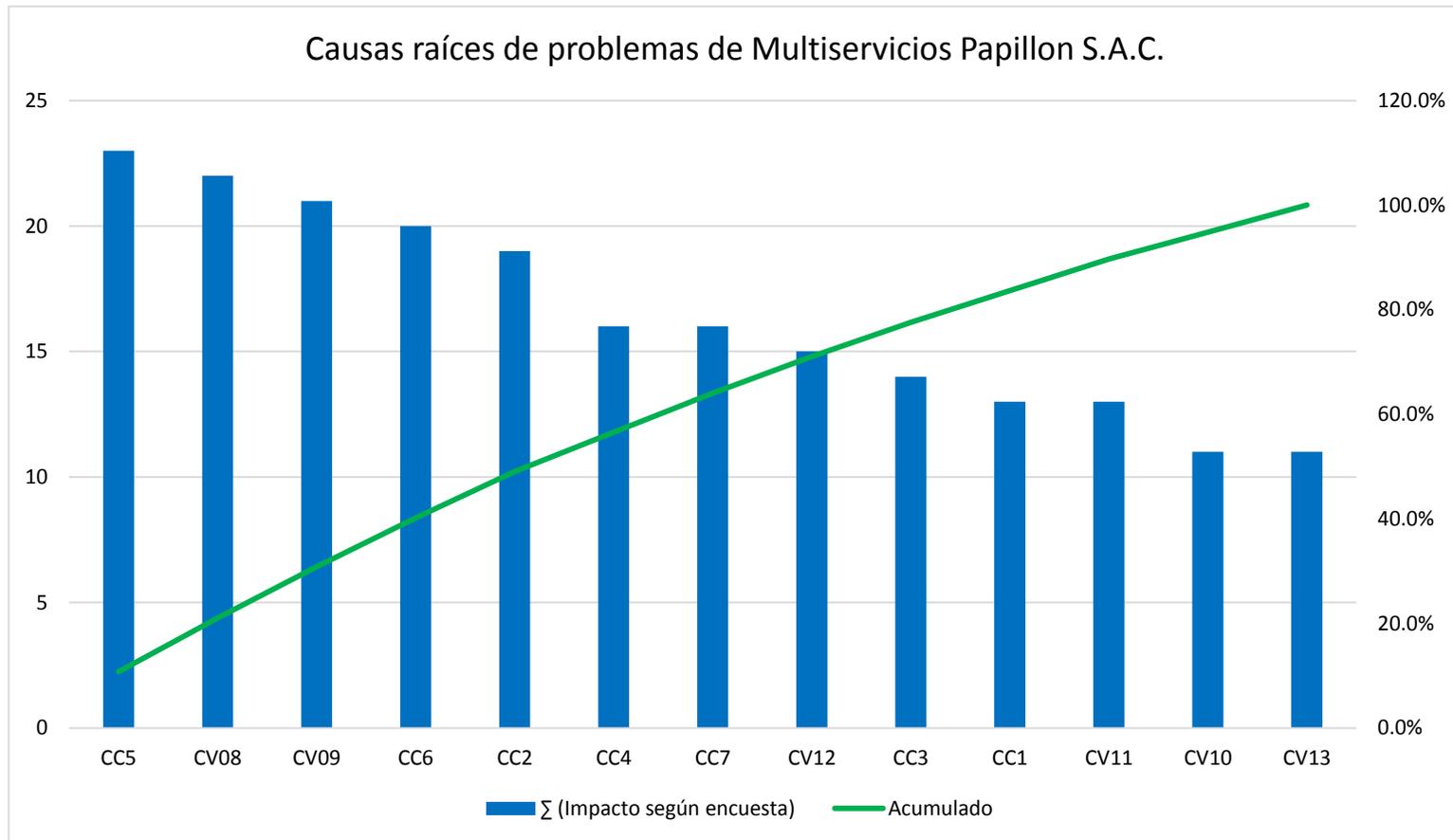
Luego de haber identificado las causas raíces que presenta la empresa Multiservicios Papillon S.A.C, a través del diagrama de Pareto, en donde del total de 13 causas raíces, se llegó a priorizar 10 causas según su puntuación del resultado de la encuesta aplicada.

Tabla 7: Causas Raíces del área de estudio de acuerdo con su nivel de influencia

ITEM	CAUSA	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
CRO5	Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos	23	10.75%	10.7%
CRV8	Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos	22	10.28%	21.0%
CRV9	Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas y expectativas de los clientes.	21	9.81%	30.8%
CRO6	Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente	20	9.35%	40.2%
CRO2	Falta de requerimiento de combustible para unidades	19	8.88%	49.1%
CRO4	Falta de estandarización de tiempos en las operaciones	16	7.48%	56.5%
CRO7	Falta de control de operaciones por medio indicadores	16	7.48%	64.0%
CRV12	Ausencia de una proyección de ventas	15	7.01%	71.0%
CRO3	Falta de un estudio de proveedores	14	6.54%	77.6%
CRO1	No se cuenta con un control de abastecimiento de combustible	13	6.07%	83.6%
CRV11	Incumplimiento de los indicadores de calidad de la empresa	13	6.07%	89.7%
CRV10	Ausencia de un estudio y plan de clima laboral	11	5.14%	94.9%
CRV13	Falta de control y monitoreo a quejas y sugerencias	11	5.14%	100.0%
TOTAL		214		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 7: Diagrama de Pareto de las causas raíces



Fuente: Elaboración Propia

**LAS CAUSAS QUE OCASIONAN EL 80% DE LOS PROBLEMAS EN LA
EMPRESA SON LOS SIGUIENTES:**

- CRO5 Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos
- CRV8 Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos
Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas
y expectativas de los clientes
- CRV9 y expectativas de los clientes
- CRO6 Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente
- CRO2 Falta de requerimiento de combustible para unidades
- CRO4 Falta de estandarización de tiempos en las operaciones
- CRO7 Falta de control de operaciones por medio indicadores
- CRV12 Ausencia de una proyección de ventas

2.5.2 Identificación de los Indicadores

En este apartado se evalúan las 10 causas raíces de fueron resultados de una priorización de los problemas encontrados en la empresa de Multiservicios Papillon S.A.C.

Estas causas raíces serán medidas mediante indicadores, y así decidir que herramienta se puede aplicar para su mejora, y saber cuánta inversión se necesitara para llevar a cabo la mejora.

Tabla 8: Indicadores de las causas raíces de los problemas

CR	Causa Raíz	Descripción	Indicador %	Fórmula	VA
CRV9	Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas y expectativas de los clientes	Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas y expectativas de los clientes.	% de clientes satisfechos	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de clientes satisfechos}}{\text{Total de clientes}}$	62%
CRO4	Falta de estandarización de tiempos en las operaciones	Falta de estandarización de tiempos en las operaciones	% de eficacia de despachos	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Observaciones}}{\text{total de despachos}}$	75%
CRO7	Falta de control de operaciones por medio indicadores	Falta de control de operaciones por medio indicadores	% Operaciones medidas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de operaciones controladas}}{\text{Total de operaciones}}$	30%
CRV 12	Ausencia de una proyección de ventas	Ausencia de una proyección de ventas	Tasa de crecimiento de ventas	$\frac{\text{Ventas mes } n - \text{Ventas mes } n+1}{\text{Ventas mes } n+1} * 100$	0.02%

CRO1	No se cuenta con un control de abastecimiento de combustible	No se cuenta con un control de abastecimiento de combustible	% de eficiencia de combustible	Galones de Combustible / km recorridos	0.224 galones / km
CRO5	Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos	Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos	% de cumplimiento de despachos	N° de despachos a tiempo / Total de despachos	75%
CRV8	Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos	Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos	% de cumplimiento de despachos	N° de despachos a tiempo / Total de despachos	75%
CRO2	Falta de requerimiento de combustible para unidades	Falta de requerimiento de combustible por operación	% requerimientos por operaciones	Operaciones con requerimiento / Total de operaciones	0%
CRO3	Falta de un estudio de proveedores	Falta de un estudio de proveedores	% de Entregas perfectamente recibidas	Pedidos rechazados / Total de pedidos recibidos	75%
CRO6	Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente	Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente	% de conductores capacitados	N° de conductores capacitados en conducción / Total de conductores	0%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Matriz resumen de indicadores de variables

CR	Causa Raíz	Descripción	Indicador %	Fórmula	VA	Pérdidas actuales integradas (S/. / Año)	VM	Pérdidas mejoradas integradas (S/. / Año)	Beneficio	Herramienta de Mejora	Herramienta de Mejora	Herramienta de Mejora	Inversión
CRV9	Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas y expectativas de los clientes	Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas y expectativas de los clientes.	% de clientes satisfechos	N° de clientes satisfechos / Total de clientes	62%	S/ 564,240.00	100%	S/. 350,200.00	S/. 214,040.00		GESTIÓN DEL SERVICIO	QFD (Despliegue de la calidad)	S/. 2,408.10
CRO4	Falta de estandarización de tiempos en las operaciones	Falta de estandarización de tiempos en las operaciones	% de eficacia de despachos	N° de Observaciones / total de despachos	75%	S/ 132,219.54	95%	S/. 96,500.00	S/. 35,719.54	QFD / Estandarización del proceso / Procedimientos / Documentación (Formatos) / Instructivos	GESTIÓN OPERATIVA	Estandarización de tiempos.	S/. 2,404.00
CRO7	Falta de control de operaciones por medio indicadores	Falta de control de operaciones por medio indicadores	% Operaciones medidas	N° de operaciones controladas / Total de operaciones	30%		100%					Estandarización de procesos	S/. 2,407.00
CRO1	No se cuenta con un control de abastecimiento de combustible	No se cuenta con un control de abastecimiento de combustible	% de eficiencia de combustible	Galones de Combustible / km recorridos	0.224 galones/ km		0.197% galones/ km					Seguimiento de la eficiencia del combustible.	S/. 2,413.00
CRO5	Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos	Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos	% de cumplimiento de despachos	N° de despachos a tiempo / Total de despachos	75%	S/ 5,105.31	95%	S/. 2,500.00	S/. 2,605.31	ABC / Gestión de inventarios / Homologación de proveedores / Fichas de Requerimiento	GESTIÓN LOGÍSTICA	ABC de gestión de inventarios	S/. 70.00
CRV8	Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos	Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos	% de cumplimiento de despachos	N° de despachos a tiempo / Total de despachos	75%		95%					ABC de gestión de inventarios	

CRO3	Falta de un estudio de proveedores	Falta de un estudio de proveedores	% de Entregas perfectamente recibidas	Pedidos rechazados / Total de pedidos recibidos	75%		95%					Estudio de proveedores	S/. 2,410.00
CRO6	Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente	Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente	% de conductores capacitados	N° de conductores capacitados en conducción / Total de conductores	0%	S/ 1,780,400.00	100%	S/. 1,650,200.00	S/. 130,200.00	Plan de capacitación	GESTIÓN DE RRHH	Plan de capacitación	S/. 5,797.00
						S/ 2, 481,964.85		S/. 2,099,400.00	S/. 382,564.85				S/. 17,909.10

Fuente: Elaboración Propia

2.6 Solución propuesta

2.6.1 Herramienta de mejora: Clasificación ABC/ Homologación de Proveedores

- **Explicación de la Causa Raíz N° 5: Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos**

Se puede identificar que en el área de almacén no se tiene un control y manejo de las existencias de determinados repuestos, lo que ocasiona su desgaste o deterioro y que no tengan rotación de estos.

- **Explicación de la Causa Raíz N° 8: Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos**

No existe una estrategia para la compra de repuestos lo que ocasiona tiempo perdido para los diferentes tipos de mantenimientos, por lo que genera tiempo perdido en las compras de estos y las unidades no pueden salir de base.

- **Explicación de la Causa Raíz N° 3: Falta de un estudio de proveedores**

No se conoce si los proveedores actuales cubren con las necesidades inmediatas que requiere la empresa, lo que ocasiona retrasos en los diferentes pedidos y las devoluciones de los repuestos.

2.6.1.1 Explicación de los costos perdidos

A pesar de que las causas raíz sean diferentes, todas tienen en común ser parte de procedimientos logísticos, por tanto, se recae en un mismo costo por las tres causas raíces, estos son:

Tabla 10: Costos por CR5, CR8 Y CR3

Personal involucrado	Salario por hora (PEN/HR)	Salario por min (PEN/MIN)	Tiempo promedio que afecta el abastecimiento de repuestos
JEFE DE OPERACIONES	S/. 35.92	0.599	30%
ASIST. LOGÍSTICA	S/. 4.43	0.074	80%
MECÁNICO	S/. 6.25	0.104	80%
CONDUCTOR	S/. 10.42	0.174	20%

Tiempo prom para ubicación de Material (MIN/REQ)	30.00
Tiempo prom de llegada de Material (Cuando no está en almacén) (MIN/REQ)	480.00
Tiempo Prom de llegada de Repuesto no conforme (Cuando no está en almacén) (MIN/REQ)	720.00
Tiempo ST optimo que debe utilizar el almacenero en ubicar los requerimientos (MIN/REQ)	15.00

RESPUESTOS EN ALMACÉN			RESPUESTOS QUE NO ESTÁN EN ALMACÉN			
Costo promedio por ubicación de materiales (S./Material)	Costo promedio por espera de repuesto (S./HR)	Prom REQ mensual de repuesto (REQ/MES)	Costo prom por espera de repuesto (S./HR)	Prom REQ mensual de repuesto (REQ/MES)	Costo prom por espera de entrega no conforme de repuesto (S./HR)	Prom mensual de entregas no conforme de repuesto (REQ/MES)
10.70	3.13	22	171.21	7	256.82	1

Costo Total perdido por tiempo de ubicación y espera de repuestos (S./ Año)	5,105.31
---	-----------------

Fuente: Elaboración Propia

Propuesta de mejora

La clasificación es una de las mejores medidas de control interno de inventarios, dado que de aplicarse correctamente puede permitir mantener el mínimo de capital invertido en stock, entre muchos otros beneficios.

Se clasifico los repuestos de acuerdo con su demanda, costo total y a su lead time mensual de cada uno, finalmente se hizo una clasificación ABC priorizada, en las cuales los de clase A tienen el 44%, los de clase B 28% y los de clase C 6%.

Tabla 11: Datos para el ABC

DESCRIPCIÓN	SISTEMA	UM	PRECIO UNITARIO	DEMANDA	COSTO TOTAL	LEAD TIME (Días)
Abrazadera	Cañería	Doc	10	18	180.14	2
Accesorios para pulpo de aire	Aire	Juego	9.66	8	72.51	3
Aceite (motor)	Motor	Balde	180	6	1080.84	2
Agua para plumillas	Limpia parabrisa	Doc	10	73	726.29	1
Amortiguadores	Suspensión	Unid	180	8	1351.05	2
Arrancadores	Eléctrico	Unid	150	5	750.58	4
Baterías	Eléctrico	Unid	300	5	1501.17	2
Bocines y polines de zapatas	Frenos	Juego	18	8	135.11	2
Bomba de agua	Motor	Unid	120	5	600.47	3
Caja de transmisión	Motor	Unid	700	5	3502.73	6
Cañerías de agua	Motor	Metro	11	5	55.04	2
Cañerías de aire	Frenos	Metro	3	5	15.01	2
Disco, cubo y collarín de embrague	Caja	Juego	2500	5	12500.00	3
Fajas dentadas	Motor	Unid	30	5	150.00	2
Fajas freno	Motor	Unid	60	5	300.00	2
Faros neblineros	Eléctrico	Doc	22	18	396.00	2
Filtro de aceite (motor)	Motor	Balde	70	60	4203.27	3
Filtro de aire Kenworth	Motor	Balde	250	60	15011.69	3
Filtro de aire International	Motor	Balde	350	60	21016.37	3
Filtro de petróleo	Motor	Balde	50	60	3002.34	3

Filtro racco	Motor	Balde	40	60	2401.87	3
Focos laterales 2"	Eléctrico	Doc	13	18	234.18	2
Focos posteriores 4"	Eléctrico	Doc	55	18	990.77	2
Grasa	Lubricación	Balde	185	8	1480.00	3
Interruptor de energía	Eléctrico	Unid	75	8	600.00	1
Jebe de manos de aire	Aire	Doc	1.8	18	32.40	2
Jebe de pulmones	Aire	Doc	80	18	1440.00	2
Neumáticos	Suspensión	Unid	3000	8	24000.00	4
Pastilla	Eléctrico	Doc	17	8	136.00	4
Pitones para aros	Neumático	Unidad	8	8	64.00	1
Refrigerante	Motor	Cilindro	450	15	6750.00	2
Retenes	Frenos	Doc	18	8	144.00	1
Resorte para zapatas	Frenos	Unidad	8	8	64.00	1
Rodajes	Suspensión	Unid	30	8	240.00	1
Válvulas de aire (Frenos)	Frenos	Doc	250	15	3750.00	2
Zapatas de tracción y carreta	Frenos	Juego	200	8	1600.00	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12: Demanda de los Repuestos

DESCRIPCIÓN	SISTEMA	UM	DEMANDA	%	% Acum	ABC
Agua para plumillas	Limpia parabrisa	Doc	73	11%	11%	A
Filtro de aceite (motor)	Motor	Balde	60	9%	20%	
Filtro de aire Kenworth	Motor	Balde	60	9%	29%	
Filtro de aire International	Motor	Balde	60	9%	39%	
Filtro de petróleo	Motor	Balde	60	9%	48%	
Filtro racco	Motor	Balde	60	9%	57%	

Abrazadera	Cañería	Doc	18	3%	60%	
Focos laterales 2"	Eléctrico	Doc	18	3%	62%	
Focos posteriores 4"	Eléctrico	Doc	18	3%	65%	
Faros neblineros	Eléctrico	Doc	18	3%	68%	
Jebe de manos de aire	Aire	Doc	18	3%	71%	
Jebe de pulmones	Aire	Doc	18	3%	73%	
Refrigerante	Motor	Cilindro	15	2%	76%	
Válvulas de aire (Frenos)	Frenos	Doc	15	2%	78%	
Grasa	Lubricación	Balde	8	1%	79%	
Interruptor de energía	Eléctrico	Unid	8	1%	80%	
Neumáticos	Suspensión	Unid	8	1%	81%	
Pastilla	Eléctrico	Doc	8	1%	83%	
Pitones para aros	Neumático	Unidad	8	1%	84%	
Retenes	Frenos	Doc	8	1%	85%	
Resorte para zapatas	Frenos	Unidad	8	1%	86%	
Rodajes	Suspensión	Unid	8	1%	88%	
Zapatas de tracción y carreta	Frenos	Juego	8	1%	89%	
Accesorios para pulpo de aire	Aire	Juego	8	1%	90%	
Amortiguadores	Suspensión	Unid	8	1%	91%	
Bocines y polines de zapatas	Frenos	Juego	8	1%	92%	
Aceite (motor)	Motor	Balde	6	1%	93%	

B

Arrancadores	Eléctrico	Unid	5	1%	94%	C
Baterías	Eléctrico	Unid	5	1%	95%	
Bomba de agua	Motor	Unid	5	1%	95%	
Caja de transmisión	Motor	Unid	5	1%	96%	
Cañerías de agua	Motor	Metro	5	1%	97%	
Cañerías de aire	Frenos	Metro	5	1%	98%	
Disco, cubo y collarín de embrague	Caja	Juego	5	1%	98%	
Fajas dentadas	Motor	Unid	5	1%	99%	
Fajas freno	Motor	Unid	5	1%	100%	

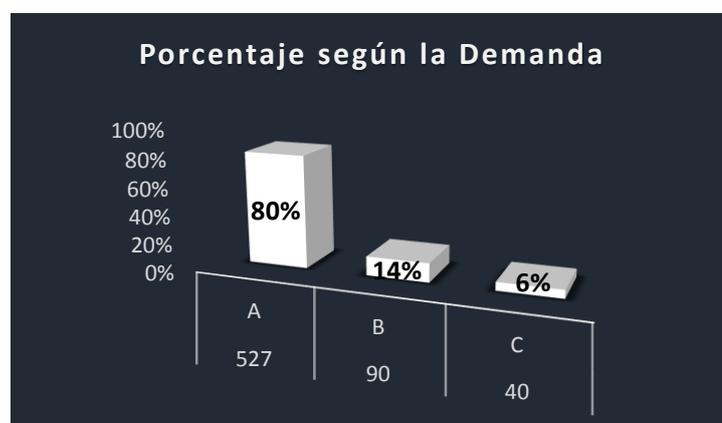
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13: Resumen de la Demanda

Demanda	Clasificación	Porcentaje
527	A	80%
90	B	14%
40	C	6%
		100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1: Porcentaje según la demanda



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14: Costo Total de los Repuestos

DESCRIPCIÓN	SISTEMA	UM	COSTO TOTAL	%	% Acum	ABC
Neumáticos	Suspensión	Unid	24000.00	21.72%	22%	A
Filtro de aire International	Motor	Balde	21016.37	19.02%	41%	
Filtro de aire Kenworth	Motor	Balde	15011.69	13.59%	54%	
Disco, cubo y collarín de embrague	Caja	Juego	12500.00	11.31%	66%	
Refrigerante	Motor	Cilindro	6750.00	6.11%	72%	
Filtro de aceite (motor)	Motor	Balde	4203.27	3.80%	76%	
Válvulas de aire (Frenos)	Frenos	Doc	3750.00	3.39%	79%	
Caja de transmisión	Motor	Unid	3502.73	3.17%	82%	
Filtro de petróleo	Motor	Balde	3002.34	2.72%	85%	
Filtro racco	Motor	Balde	2401.87	2.17%	87%	
Zapatas de tracción y carreta	Frenos	Juego	1600.00	1.45%	88%	B
Baterías	Eléctrico	Unid	1501.17	1.36%	90%	
Grasa	Lubricación	Balde	1480.00	1.34%	91%	
Jebe de pulmones	Aire	Doc	1440.00	1.30%	92%	
Amortiguadores	Suspensión	Unid	1351.05	1.22%	94%	
Aceite (motor)	Motor	Balde	1080.84	0.98%	95%	C
Focos posteriores 4"	Eléctrico	Doc	990.77	0.90%	96%	

Arrancadores	Eléctrico	Unid	750.58	0.68%	96%
Agua para plumillas	Limpia parabrisas	Doc	726.29	0.66%	97%
Bomba de agua	Motor	Unid	600.47	0.54%	97%
Interruptor de energía	Eléctrico	Unid	600.00	0.54%	98%
Faros neblineros	Eléctrico	Doc	396.00	0.36%	98%
Fajas freno	Motor	Unid	300.00	0.27%	99%
Rodajes	Suspensión	Unid	240.00	0.22%	99%
Focos laterales 2"	Eléctrico	Doc	234.18	0.21%	99%
Abrazadera	Cañería	Doc	180.14	0.16%	99%
Fajas dentadas	Motor	Unid	150.00	0.14%	99%
Retenes	Frenos	Doc	144.00	0.13%	99%
Pastilla	Eléctrico	Doc	136.00	0.12%	100%
Bocines y polines de zapatas	Frenos	Juego	135.11	0.12%	100%
Accesorios para pulpo de aire	Aire	Juego	72.51	0.07%	100%
Pitones para aros	Neumático	Unidad	64.00	0.06%	100%
Resorte para zapatas	Frenos	Unidad	64.00	0.06%	100%
Cañerías de agua	Motor	Metro	55.04	0.05%	100%
Jebe de manos de aire	Aire	Doc	32.40	0.03%	100%
Cañerías de aire	Frenos	Metro	15.01	0.01%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15: Resumen del Costo Total

Costo Total	Clasificación	Porcentaje
90734	A	82%
12776	B	12%
6967	C	6%
		100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2: Porcentaje según el Costo Total



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Lead Time de los Repuestos

DESCRIPCIÓN	SISTEMA	UM	LEAD TIME (Días)	%	% Acum	ABC
Caja de transmisión	Motor	Unid	6	7.14%	7%	A
Arrancadores	Eléctrico	Unid	4	4.76%	12%	
Neumáticos	Suspensión	Unid	4	4.76%	17%	
Pastilla	Eléctrico	Doc	4	4.76%	21%	
Accesorios para pulpo de aire	Aire	Juego	3	3.57%	25%	
Bomba de agua	Motor	Unid	3	3.57%	29%	
Disco, cubo y collarín de embrague	Caja	Juego	3	3.57%	32%	
Filtro de aceite (motor)	Motor	Balde	3	3.57%	36%	
Filtro de aire Kenworth	Motor	Balde	3	3.57%	39%	
Filtro de aire International	Motor	Balde	3	3.57%	43%	
Filtro de petróleo	Motor	Balde	3	3.57%	46%	

Filtro racco	Motor	Balde	3	3.57%	50%	
Grasa	Lubricación	Balde	3	3.57%	54%	
Abrazadera	Cañería	Doc	2	2.38%	56%	
Aceite (motor)	Motor	Balde	2	2.38%	58%	
Amortiguadores	Suspensión	Unid	2	2.38%	61%	
Baterías	Eléctrico	Unid	2	2.38%	63%	
Bocines y polines de zapatas	Frenos	Juego	2	2.38%	65%	
Cañerías de agua	Motor	Metro	2	2.38%	68%	
Cañerías de aire	Frenos	Metro	2	2.38%	70%	
Fajas dentadas	Motor	Unid	2	2.38%	73%	
Fajas freno	Motor	Unid	2	2.38%	75%	
Faros neblineros	Eléctrico	Doc	2	2.38%	77%	
Focos laterales 2"	Eléctrico	Doc	2	2.38%	80%	
Focos posteriores 4"	Eléctrico	Doc	2	0.024	0.821	
Jebe de manos de aire	Aire	Doc	2	2.38%	85%	B
Jebe de pulmones	Aire	Doc	2	2.38%	87%	
Refrigerante	Motor	Cilindro	2	2.38%	89%	
Válvulas de aire (Frenos)	Frenos	Doc	2	2.38%	92%	
Agua para plumillas	Limpia parabrisa	Doc	1	1.19%	93%	
Interruptor de energía	Eléctrico	Unid	1	1.19%	94%	C
Pitones para aros	Neumático	Unidad	1	1.19%	95%	
Retenes	Frenos	Doc	1	1.19%	96%	
Resorte para zapatas	Frenos	Unidad	1	1.19%	98%	
Rodajes	Suspensión	Unid	1	1.19%	99%	
Zapatas de tracción y carreta	Frenos	Juego	1	1.19%	100%	

Fuente: Elaboración Propia

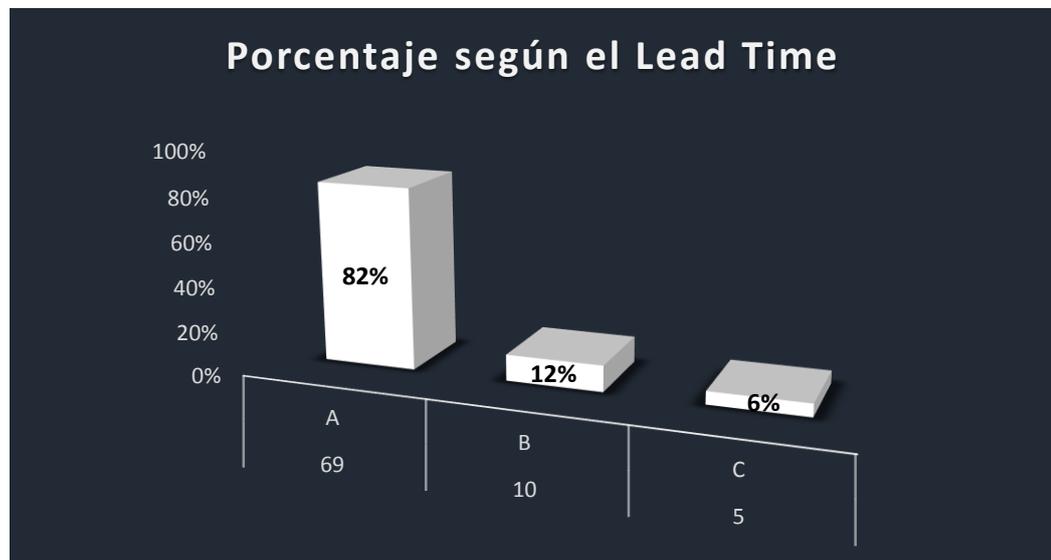
Tabla 17: Resumen del Lead Time

Lead Time	Clasificación	Porcentaje
69	A	82%
10	B	12%
5	C	6%

100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2: Porcentaje según el Lead Time



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: Clasificación ABC Priorizada

REPUESTO	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	COSTO UNI	DEMANDA	COSTO TOTAL
1	Agua para plumillas	A	10	73	S/. 726.29
2	Filtro de aceite (motor)	A	70	60	S/. 4,203.27
3	Filtro de aire Kenworth	A	250	60	S/. 15,011.69
4	Filtro de aire International	A	350	60	S/. 21,016.37
5	Filtro de petróleo	A	50	60	S/. 3,002.34
6	Filtro racco	A	40	60	S/. 2,401.87
7	Abrazadera	A	10	18	S/. 180.14
8	Focos laterales 2"	A	13	18	S/. 234.18
9	Focos posteriores 4"	A	55	18	S/. 990.77
10	Faros neblineros	A	22	18	S/. 396.00
11	Refrigerante	A	450	15	S/. 6,750.00
12	Válvulas de aire (Frenos)	A	250	15	S/. 3,750.00
13	Grasa	A	185	8	S/. 1,480.00
14	Neumáticos	A	3000	8	S/. 24,000.00
15	Caja de transmisión	A	700	5	S/. 3,502.73
16	Disco, cubo y collarín de embrague	A	2500	5	S/. 12,500.00

17	Jebe de manos de aire	B	1.8	18	S/. 32.40
18	Jebe de pulmones	B	80	18	S/. 1,440.00
19	Aceite (motor)	B	180	6	S/. 1,080.84
20	Interruptor de energía	B	75	8	S/. 600.00
21	Accesorios para pulpo de aire	B	9.66	8	S/. 72.51
22	Bocines y polines de zapatas	B	18	8	S/. 135.11
23	Arrancadores	B	150	5	S/. 750.58
24	Zapatas de tracción y carreta	B	200	8	S/. 1,600.00
25	Baterías	B	300	5.0038978	S/. 1,501.17
26	Amortiguadores	B	180	7.5058467	S/. 1,351.05
27	Fajas dentadas	C	30	5	S/. 150.00
28	Fajas freno	C	60	5	S/. 300.00
29	Pastilla	C	17	8	S/. 136.00
30	Pitones para aros	C	8	8	S/. 64.00
31	Retenes	C	18	8	S/. 144.00
32	Resorte para zapatas	C	8	8	S/. 64.00
33	Rodajes	C	30	8	S/. 240.00
34	Bomba de Agua	C	120	5.0038978	S/. 600.47
35	Cañerías de agua	C	11	5.0038978	S/. 55.04
36	Cañerías de aire	C	3	5.0038978	S/. 15.01

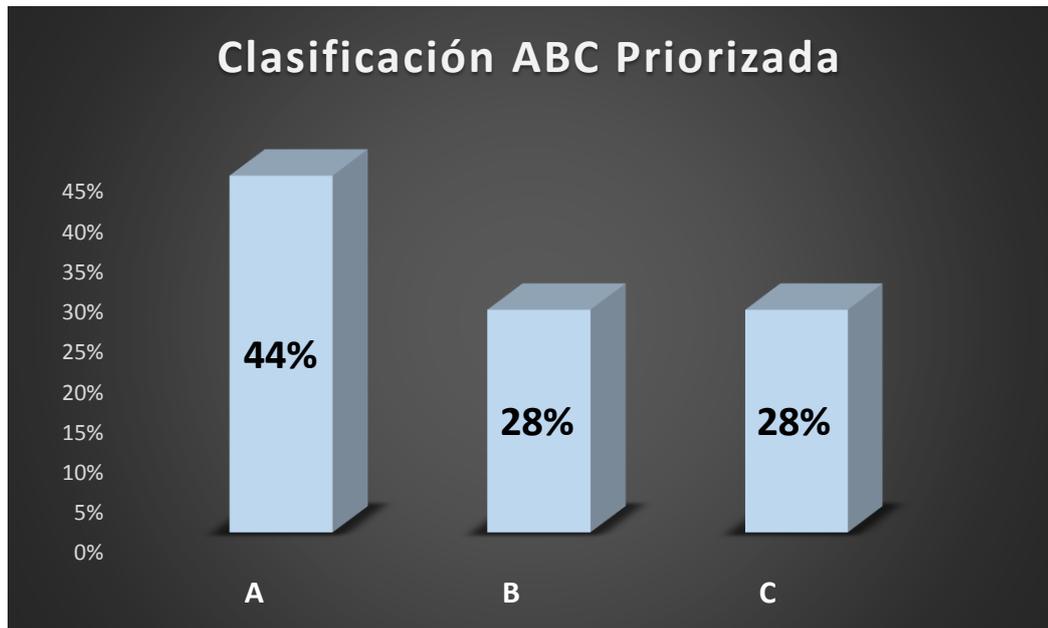
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19: Resumen de la Clasificación ABC Priorizada

%	Tipo de Repuesto	%	Número de Repuestos	Costo Total
80%	A	44%	16	S/. 100,145.66
90%	B	28%	10	S/. 8,563.66
100%	C	28%	10	S/. 1,768.52
			36	S/. 110,477.84

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3: Clasificación ABC Priorizada



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Evaluación de Proveedores

	EVALUACIÓN DE PROVEEDORES ACTUALES																																																										
PROVEEDOR: _____ RUC: _____ FECHA: _____																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #D3D3D3;">C1: CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 50%;">PUNTUACIÓN</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NO</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TOTAL</td> <td></td> </tr> </table>	C1: CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS			PUNTUACIÓN	SI	5	NO	1	TOTAL		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #D3D3D3;">C2: ENTREGÓ EL PEDIDO COMPLETO Y/O REALIZÓ EL SERVICIO</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">RANGO</th> <th style="width: 50%;">PUNTUACIÓN</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1-18%</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">19-35%</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">36-59%</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">60-79%</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">80-90%</td> <td style="text-align: center;">4.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TOTAL</td> <td></td> </tr> </table>	C2: ENTREGÓ EL PEDIDO COMPLETO Y/O REALIZÓ EL SERVICIO		RANGO	PUNTUACIÓN	1-18%	1	19-35%	2	36-59%	3	60-79%	4	80-90%	4.5	100%	5	TOTAL		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #D3D3D3;">C3: PRODUCTO Y/O SERVICIO CONFORME A LO SOLICITADO</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">RANGO</th> <th style="width: 50%;">PUNTUACIÓN</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1-18%</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">19-35%</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">36-59%</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">60-79%</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">80-90%</td> <td style="text-align: center;">4.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TOTAL</td> <td></td> </tr> </table>	C3: PRODUCTO Y/O SERVICIO CONFORME A LO SOLICITADO		RANGO	PUNTUACIÓN	1-18%	1	19-35%	2	36-59%	3	60-79%	4	80-90%	4.5	100%	5	TOTAL		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #D3D3D3;">C4: PRECIO</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #D3D3D3;">PUNTUACIÓN</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NO</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TOTAL</td> <td></td> </tr> </table>	C4: PRECIO		PUNTUACIÓN		SI	5	NO	4	TOTAL	
C1: CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS																																																											
	PUNTUACIÓN																																																										
SI	5																																																										
NO	1																																																										
TOTAL																																																											
C2: ENTREGÓ EL PEDIDO COMPLETO Y/O REALIZÓ EL SERVICIO																																																											
RANGO	PUNTUACIÓN																																																										
1-18%	1																																																										
19-35%	2																																																										
36-59%	3																																																										
60-79%	4																																																										
80-90%	4.5																																																										
100%	5																																																										
TOTAL																																																											
C3: PRODUCTO Y/O SERVICIO CONFORME A LO SOLICITADO																																																											
RANGO	PUNTUACIÓN																																																										
1-18%	1																																																										
19-35%	2																																																										
36-59%	3																																																										
60-79%	4																																																										
80-90%	4.5																																																										
100%	5																																																										
TOTAL																																																											
C4: PRECIO																																																											
PUNTUACIÓN																																																											
SI	5																																																										
NO	4																																																										
TOTAL																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; background-color: #D3D3D3;">CALIFICACIÓN</td> <td style="text-align: center;"> $0.25 \cdot C1 + 0.25 \cdot C2 + 0.25 \cdot C3 + 0.25 \cdot C4$ 0 </td> </tr> </table>				CALIFICACIÓN	$0.25 \cdot C1 + 0.25 \cdot C2 + 0.25 \cdot C3 + 0.25 \cdot C4$ 0																																																						
CALIFICACIÓN	$0.25 \cdot C1 + 0.25 \cdot C2 + 0.25 \cdot C3 + 0.25 \cdot C4$ 0																																																										

Fuente: Elaboración Propias

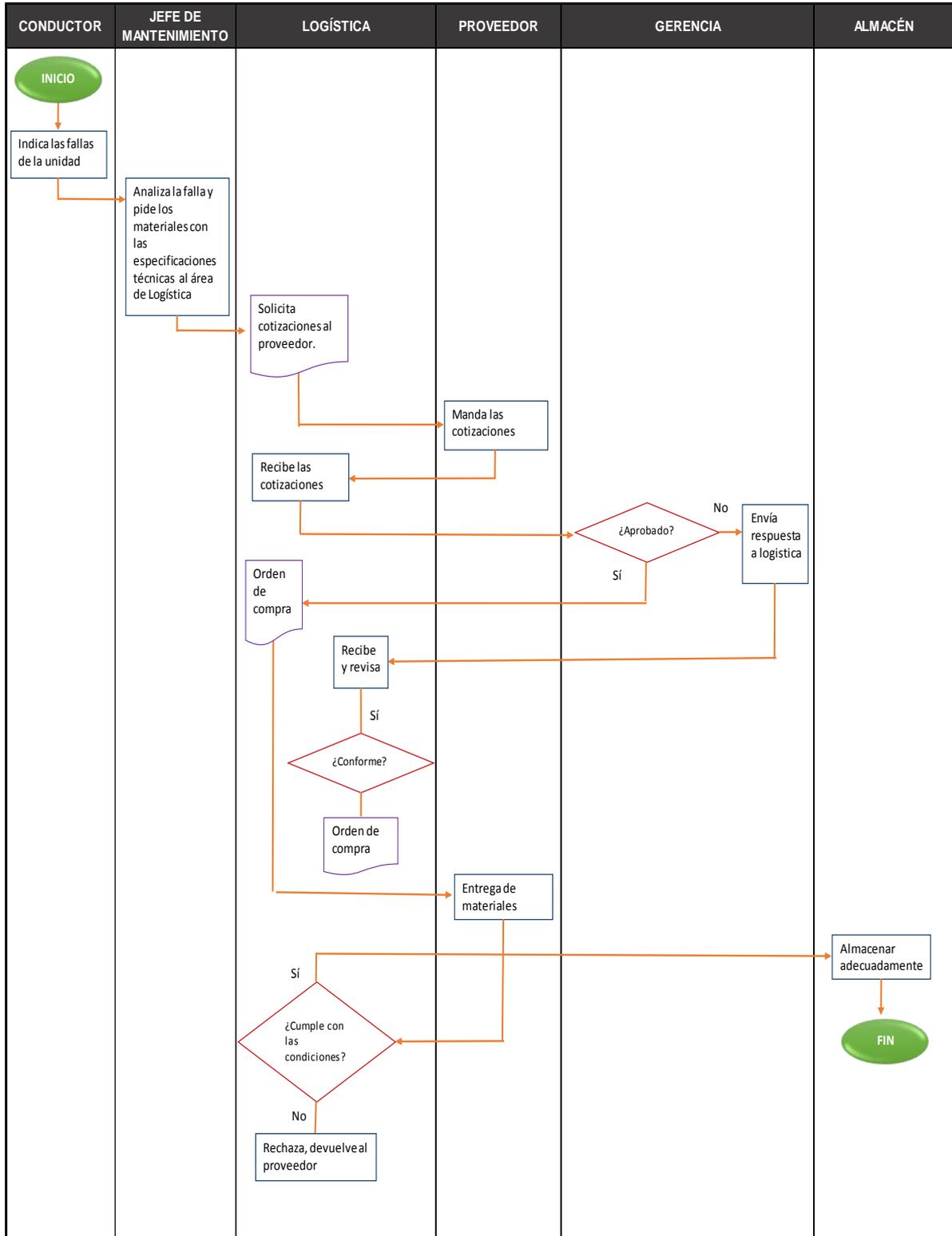
Tabla 21: Evaluación de Proveedor

 EVALUACIÓN DE PROVEEDOR				
PROVEEDOR: _____ RUC: _____ FECHA: _____				
ANTIGÜEDAD EN EL MERCADO				
RANGO (años)	SUBCRITERIOS			
	PUNTAJE	LOCAL	NACIONAL	TOTAL
0 ≤ 3	1			
3 ≤ 6	2			
6 ≤ 8	3			
8 ≤ 10	4			
10 a más	5			
TOTAL, DE PUNTOS				
PROMEDIO (TOTAL/3)				
CALIFICACIÓN (PROMEDIO*0.25)				
CALIDAD				
RANGO	SUBCRITERIOS			
	PUNTAJE	SISTEMA DE CALIDAD	TOTAL	
No cuenta con SGC	1			
En proceso	3			
Certificación ISO	5			
TOTAL, DE PUNTOS				
CALIFICACIÓN (TOTAL PUNTOS*0.25)				
UBICACIÓN DEL PROVEEDOR				
RANGO	SUBCRITERIOS			
	PUNTAJE	SISTEMA DE CALIDAD	TOTAL	
Nacional	3			
Local	5			
TOTAL, DE PUNTOS				

CALIFICACIÓN (TOTAL PUNTOS*0.25)					
SERVICIO POST-VENTA					
RANGO	SUBCRITERIOS				
	PUNTAJE	POST-VENTA	ASESORÍA	GARANTÍA CERTIFICADA	TOTAL
NO	1				
SI	5				
TOTAL, DE PUNTOS					
PROMEDIO (TOTAL/3)					
CALIFICACIÓN (TOTAL PUNTOS*0.25)					
CRITERIOS			PORCENTAJE		
Antigüedad en Mercado			25%		
Calidad			25%		
Ubicación del Proveedor			25%		
Servicio Postventa			25%		
TOTAL			100%		
CALIFICACIÓN TOTAL			0		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 8. Proceso de Recepción, almacenamiento y distribución de repuestos del almacén



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22: Formato de Nota de ingreso al Almacén

NOTA DE INGRESO AL ALMACÉN			N°:		
			FECHA:		
			REFERENCIA N°:		
			GUÍA DE REMISIÓN N°:		
MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.					
PROVEEDOR:					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	IGV	
RECEPCIONISTA:					
VERIFICADOR:					
OBSERVACIONES:					
	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> FIRMA ENCARGADO DE ALMACEN		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> V.B.		



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Formato Nota de salida del Almacén

NOTA DE SALIDA DEL ALMACÉN					N°:	
					FECHA:	
					REFERENCIA N°:	
MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.						
ÁREA ABASTECIDA:						
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	IGV		
DESPACHADOR:						
VERIFICADOR:						
OBSERVACIONES:						
	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> FIRMA ENCARGADO DE ALMACEN			<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> V.B.		



Fuente: Elaboración Propia

2.6.2 Herramienta de mejora: QFD / Estandarización del proceso / Procedimientos / Documentación (Formatos) / Instructivos

- **Explicación de la Causa Raíz N° 9: Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas y expectativas de los clientes**

No se cuenta con las especificaciones exactas que los clientes requieren, por lo tanto, existen quejas por parte de ellos lo que ocasiona clientes insatisfechos.

- **Explicación de la Causa Raíz N°4: Falta de estandarización de tiempos en las operaciones**

No existe un control de tiempos entre la carga, transporte y descarga de material, por lo tanto, trae demora en la entrega del producto y clientes insatisfechos.

- **Explicación de la Causa Raíz N° 7: Falta de control de operaciones por medio indicadores**

Al no existir una estandarización de tiempos en las operaciones, estos no se pueden medir, lo que trae consigo que no se conozca si las entregas están siendo entregadas a tiempo, perfectas y sin ningún problema en la documentación.

2.6.2.1 Explicación de los costos perdidos

Al no existir un método de diseño según las demandas y expectativas de los clientes y estandarización de los tiempos, esto ocasiona que los clientes estén insatisfechos, por las demoras en la entrega de los productos y también clientes que se ya no necesitan del servicio del transporte, estos costos se pueden ver a continuación:

Tabla 24: Datos de los Tiempos en la Carga, Transporte y Descarga del Producto DB5

OPERACIÓN DB5											
ACTIVIDADES	M1 (min)	M2 (min)	M3 (min)	M4 (min)	M5 (min)	M6 (min)	M7 (min)	M8 (min)	M9 (min)	M10 (min)	Promedio
CARGA											
Salida a terminal de carga	20	22	19	20	23	18	20	21	22	20	20.50
Entrega de documentos	5	4.5	3.8	3.9	5.4	3.9	6.1	6	5	5.2	4.88
Parqueo de la unidad	5	3.89	4.6	5	3.87	4.5	4.79	4.63	4.82	5.3	4.64
Espera en la zona de carga	180	178	182	181	178	175.9	180.3	183	179	179.5	179.67
Digitación de la cantidad de combustible Op. PRIMAX)	1	0.95	0.85	0.98	1.3	1.2	0.99	1.4	1.2	1	1.09
Conexión del scully, recuperador de gases y manguera	1	1.3	1.1	0.89	1.05	1.03	0.98	1.13	1.23	0.88	1.06
Carga e inspección de combustible	60	80	55	63	62	58	57	61	64	59	61.90
Desconexión de equipos de abastecimiento	1	0.8	0.85	0.98	1.3	1.2	1.3	1.2	0.85	0.98	1.05
Inspección de temperatura	3	3.5	3.2	3.1	3.3	2.8	2.7	3	3.4	2.8	3.08
Inspección del nivel de carga	2	1.8	2.1	1.99	2.11	2.05	2	2.03	1.89	1.96	1.99
Se cierran tapas	5	4.9	4.8	5	5	4.99	5	4.97	5.1	5	4.98
Al área de precintado	2	1.86	2.13	2	1.98	2	2.03	1.96	2	2.1	2.01
Colocación de precintos	1	1.03	0.98	1.13	1.23	0.88	1.03	0.98	1.13	1.23	1.06
Recojo de documentos	1	1	1.23	0.88	1.03	1	0.98	1.13	1	1	1.03
Transporte a base MP S.A.C.	21	19	21	20	20.8	23	18.5	22	20	21.02	20.63
TRANSPORTE											
Inspección de unidades	15	13	14.5	15.1	16	14.8	13	14	16	15	14.64
Prueba de alcotest	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.00
Charla de seguridad	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Transporte a Mina La Arena (PUNTO CERO)	19	20	22	19.5	21	20	18	19.86	20	18	19.74
Reporte (Punto cero)	1	0.98	1.13	1.23	1.13	1	0.88	1	1.2	1.4	1.10
Prueba de alcotest	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Charla de seguridad	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Inspección de unidades (Por parte de Mina)	15	13	14	16	15	14.5	15.1	15	16.5	15	14.91
Desayuno	30	45	35	40	37	36.5	42	32	30.5	30	35.80
Retorno de viaje a Mina (SHIRAN)	95	90	92	90.5	96	94	93.5	94.6	95	97	93.76
Reporte (Shiran)	1	0.98	1.13	1.03	1.13	1	0.88	1	1.02	1.4	1.06
Pausa Activa (Casmiche)	10	10	12	8	10	10.5	10	11	10	10.1	10.16
Retorno de viaje a Mina (DESV.OTUZCO)	100	98	102	100.5	105	101	100	103	102	101	101.25
Reporte (Dev.Otuzco)	1	0.98	1.13	1.2	1.12	1	0.88	1	1.2	1.4	1.09
Retorno de viaje a Mina (AGALLPAMPA)	30	35	32	28	31	30	30.5	27	30.1	30	30.36
Reporte (Agallpampa)	1	0.97	1.12	1.22	1.11	1	0.89	1	1.15	1.35	1.08
Retorno de viaje a Mina (PARAISO)	47	50	45	45.6	46	48	41	46	49	50	46.76
Reporte (Paraiso)	1	0.98	1.06	1.01	1.13	1	0.88	1	1.2	0.98	1.02
Almuerzo	30	35	40	38	36	35	29	31	30	30	33.40
Inspección de unidades (Check List)	15	14	16	14.5	15.03	13	14	15	14	12	14.25
Retorno de viaje a Mina (QUIRUVILCA)	42	40	45	43	41	39	40	42	44	43	41.90
Reporte (Quiruvilca)	1	0.97	1.12	1.22	1.11	1	0.89	1	1.15	1.35	1.08
Retorno de viaje a Mina (PAMPA LA JULIA)	15	16	14	15.6	15.09	14	13	14.78	16.1	15	14.86
Pausa Activa (Pampa la Julia)	10	11	9	8	10	10.5	10	11	10	10.1	9.96
Retorno de viaje a Mina (MINA)	87	78	80	75	77	85	90	82	73	80	80.70
DESCARGA											
Reporte de llegada a Mina	1	0.97	1.12	0.99	1.11	1	0.89	1	1.15	0.7	0.99

Reporte a SYSO La Arena de llegada del convoy	1	2	1.5	0.9	1	1.46	0.85	1	1.01	0.87	1.16
Estacionamiento del convoy	5	4.8	6	4.5	5.3	4.63	5	5.14	5	4.89	5.03
Señalización del área	10	9	8	12	9.5	8.96	10	13	9	10.2	9.97
Registro y documentación	20	15	18	22	16	19	20.5	21	23	20	19.45
Espera para conformidad	90	80	83	96	78	85	95	85	90	95	87.70
Inspección de SYSO La Arena	18	15	20	17	16	19	18	20	16	19	17.80
Transporte a almacén	15	15	14	15	15	15	14	15	15	15	14.80
Estacionamiento del convoy	18	17	16	18	19	17.5	18.2	16.99	15	16	17.17
Registro y documentación	10	12	9	13	11	12	13	12	10	9	11.10
Inspección de seguridad	15	14.68	15	14.78	15.08	14	13	13.99	15	1.45	13.20
Abrir manhol de cisterna	5	4	4.5	5.1	4.99	5.06	5.2	5	4.86	5.1	4.88
Instalación de equipos de extracción	20	22.5	20	22	21	23	22	19	18	20	20.75
Descarga e inspección de combustible	90	100	98	93	97	95.6	94.89	90	89	87.46	93.50
Desconche de combustible	10	9	12	11	8.9	10	9	8.69	9.15	10	9.77
Retiro de equipos de extracción	17	15	16	16.89	15	17.3	16.99	17.1	16.45	19	16.67
Zona de parqueo	15	14	13	15	16	14.5	15.3	15.4	16	14	14.82
Estacionamiento	5	4	5	4.89	5.1	5.1	5.4	5	5.13	5.1	4.97
Espera	769	765	750	789	740	762	785	760	756	760	763.60
Transporte a MP S.A.C.	435	440	452	430	432	425	430	436	432	435	434.70
Estacionamiento	5	6	4.54	4.69	5.3	5.78	5	4.98	4.69	5	5.10

Fuente: Elaboración Propia

*Tabla 25: Leyenda de los datos de los Tiempos en la Carga, Transporte y Descarga
del Producto DB5*

LEYENDA
TIEMPOS QUE NO SE PUEDEN MANEJAR
TIEMPOS QUE POSIBLEMENTE SE PUEDEN MANEJAR
TIEMPOS QUE SE PUDEN MANEJAR

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26: Datos en los tiempos de Carga, Transporte y Descarga del Producto Óxido de Calcio

OPERACIÓN ÓXIDO DE CALCIO											
ACTIVIDAD	M1 (min)	M2 (min)	M3 (min)	M4 (min)	M5 (min)	M6 (min)	M7 (min)	M8 (min)	M9 (min)	M10 (min)	Promedio
CARGA											
Inspección de la unidad	15	14	16	14.5	16	15.03	14.87	16	14.78	14	15.02
Prueba de Alcotest	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reporte de salinda de base	1	0.98	1.1	0.89	0.78	1	0.97	1	1.03	1.36	1.01
Trasporte a CASMA	198	203	199	197	201	204	198	203	198.9	196	199.79
Desayuno	30	32	33	34	36	39	38.7	37.56	30	34	34.43
Transporte a independencia	237	240	238	235	241	235	239	236	241	239	238.10
Almuerzo	30	35	32	40	33	34	35	33	34.5	34	34.05
Transporte Molinos Caleros S.A	95	90	92	91	94.5	92	96	95.5	96.3	94.56	93.69
Reporte de llegada	1	0.98	1.13	1.23	1.13	1	0.88	1	1.2	1.4	1.10
Espera para zona de carga	30	35	34	32	33	36	35	30	31	30.5	32.65
Carga e inspección de la carga de óxido de calcio	60	70	65	63	72	69	66	71	73	65	67.40
Encarpado	40	42.5	43.63	44.78	41.46	42.2	40	45	39.98	41	42.06
Paso a la balanza	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Pesaje	20	22.5	21.49	20.5	23	22.3	21.49	20.8	21.56	21.4	21.50
Espera de ticket y guía de remision	10	13	11.78	12.92	11	14	13	11.3	14.8	12	12
Recojo de guía	1	1.5	1.99	1.5	1.3	1.45	0.99	0.76	1.8	1.56	1.39
Al estacionamiento	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Espera al día siguiente	360	356	365	362	363	365	360	358	356.69	359	360.47
Transporte a Huaraz	74	76	75.3	76.3	74	73.5	80	76	74.5	75.8	75.54
Reporte de escolta (Huaraz)	1	1.5	1.99	1.5	1.3	1.45	0.99	0.76	1.8	1.56	1.39
Transporte a Pira	79	80	78	81	78.5	79.46	80.12	81	83	79	79.91

Desayuno	30	35	36	32	29	33	30	31	32.5	33	32.15
Transporte a casma	225	230	226	223	220	220	225.5	223.16	225.49	224.26	224.24
Reporte (Casma)	1	1.5	1.99	1.5	1.3	1.45	0.99	0.76	1.8	1.56	1.39
Almuerzo	30	32	33	34	36	39	38.7	37.56	30	34	34.43
Retorno a base (MP S.A.C.)	218	220	217	216.89	222	217.89	215.46	218	217	216	217.82
Estacionamiento de unidades	5	4.59	4.56	5.1	5.03	4.89	5.1	5.13	4.89	5	4.93
TRANSPORTE											
Inspección de unidades	15	13	14.5	15.1	16	14.8	13	14	16	15	14.64
Prueba de alcotest	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Charla de seguridad	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Transporte a Mina La Arena (PUNTO CERO)	19	20	22	19.5	21	20	18	19.86	20	18	19.736
Reporte (Punto cero)	1	0.98	1.13	1.23	1.13	1	0.88	1	1.2	1.4	1.095
Prueba de alcotest	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Charla de seguridad	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Inspección de unidades (Por parte de Mina)	15	13	14	16	15	14.5	15.1	15	16.5	15	14.91
Desayuno	30	45	35	40	37	36.5	42	32	30.5	30	35.8
Retorno de viaje a Mina (SHIRAN)	95	90	92	90.5	96	94	93.5	94.6	95	97	93.76
Reporte (Shiran)	1	0.98	1.13	1.03	1.13	1	0.88	1	1.02	1.4	1.057
Pausa Activa (Casmiche)	10	10	12	8	10	10.5	10	11	10	10.1	10.16
Retorno de viaje a Mina (DESV.OTUZCO)	100	98	102	100.5	105	101	100	103	102	101	101.25
Reporte (Dev.Otuzco)	1	0.98	1.13	1.2	1.12	1	0.88	1	1.2	1.4	1.091
Retorno de viaje a Mina (AGALLPAMPA)	30	35	32	28	31	30	30.5	27	30.1	30	30.36
Reporte (Agallpampa)	1	0.97	1.12	1.22	1.11	1	0.89	1	1.15	1.35	1.081
Retorno de viaje a Mina (PARAISO)	47	50	45	45.6	46	48	41	46	49	50	46.76
Reporte (Paraiso)	1	0.98	1.06	1.01	1.13	1	0.88	1	1.2	0.98	1.024
Almuerzo	30	35	40	38	36	35	29	31	30	30	33.4
Inspección de unidades (Check List)	15	14	16	14.5	15.03	13	14	15	14	12	14.253

Retorno de viaje a Mina (QUIRUVILCA)	42	40	45	43	41	39	40	42	44	43	41.9
Reporte (Quiruvilca)	1	0.97	1.12	1.22	1.11	1	0.89	1	1.15	1.35	1.081
Retorno de viaje a Mina (PAMPA LA JULIA)	15	16	14	15.6	15.09	14	13	14.78	16.1	15	14.86
Pausa Activa (Pampa la Julia)	10	11	9	8	10	10.5	10	11	10	10.1	9.96
Retorno de viaje a Mina (MINA)	87	79	80.5	75	90	73	88	85.69	87	90	83.52
DESCARGA											
Reporte de llegada a Mina	1	0.98	1.06	1.01	1.13	1	0.88	1	1.2	0.98	1.02
Reporte a SYSO La Arena de llegada del convoy	1	0.97	1.05	1	1.12	1	0.78	0.99	1.02	1	0.99
Estacionamiento del convoy	10	9.5	8.69	12	11.46	8.56	9.36	10	9.36	8.79	9.77
Señalización del área	5	4.9	5.06	4.89	4.56	5	5.02	5.26	4.79	4.99	4.95
Documentación	10	11	10.36	9.78	9.85	10	10.03	10.45	10.23	10	10.17
Inspección de unidad	10	10.03	10.45	10.23	10	11	10.36	9.78	9.85	10	10.17
Espera para conformidad	60	50	59	63	46	59	45	65	55	59	56.10
Inspección de cabina de unidad	2	1.98	1.99	1.45	2	2.13	2.15	2.02	1.99	1.78	1.95
Solicitud de apoyo escola La Arena	20	19	18	21	21	22	20.5	23.02	18	20	20.25
Transporte a almacén	20	18.5	19.56	20	21	19.45	19.78	21.36	22.3	21.45	20.34
Habilitación (Quitado de carpa, fajas, etc)	30	32	33	31.25	31.45	32.89	30	29.78	28.98	27.96	30.73
Descarga e inspección de óxido de calcio	50	55	52	52.5	51.46	53.85	51.22	49.78	51.42	50	51.72
Documentación	5	4.59	4.78	4.99	5.1	5.09	4.89	4.55	5.02	5	4.90
Zona de parqueo	15	16	15.46	14.59	14.75	15.03	16.03	14.78	14.56	15	15.12
Estacionamiento	5	5.13	5.4	5.38	4.56	5.96	5.78	5.35	5.89	5.37	5.38
Espera	769	770	760	760.45	765	769.4	766	769	768.35	769.45	766.67
Transporte a MP S.A.C.	435	430	436.2	437.8	438.2	437.5	440	439.1	438.68	435.45	436.79
Estacionamiento	5	4.56	4.99	4.25	5.1	4.58	5.2	5.69	4.78	6	5.02

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27: Leyenda de los datos de los Tiempos en la Carga, Transporte y Descarga del Producto Óxido de Calcio

LEYENDA
TIEMPOS QUE NO SE PUEDEN MANEJAR
TIEMPOS QUE POSIBLEMENTE SE PUEDEN MANEJAR
TIEMPOS QUE SE PUEDEN MANEJAR

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28: Costos por CR4 y CR7

Costo por minuto	OPERACIÓN DB5																					
												COSTO MO										
0.2083	M1 (min)	M2 (min)	M3 (min)	M4 (min)	M5 (min)	M6 (min)	M7 (min)	M8 (min)	M9 (min)	M10 (min)	Promedio	M1 (min)	M2 (min)	M3 (min)	M4 (min)	M5 (min)	M6 (min)	M7 (min)	M8 (min)	M9 (min)	M10 (min)	Total S/.
Salida a terminal de carga	20	22	19	20	23	18	20	21	22	20	20.50	0.0	4.6	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	4.4	4.6	0.0	18.3
Transporte a base MP S.A.C.	21	19	21	20	20.8	23	18.5	22	20	21.02	20.63	4.4	0.0	4.4	0.0	4.3	4.8	0.0	4.6	0.0	4.4	26.8
Inspección de unidades	15	13	14.5	15.1	16	14.8	13	14	16	15	14.64	3.1	0.0	0.0	3.1	3.3	3.1	0.0	0.0	3.3	3.1	19.1
Transporte a Mina La Arena (PUNTO CERO)	19	20	22	19.5	21	20	18	19.86	20	18	19.74	0.0	4.2	4.6	0.0	4.4	4.2	0.0	4.1	4.2	0.0	25.6
Reporte (Punto cero)	1	0.98	1.13	1.23	1.13	1	0.88	1	1.2	1.4	1.10	0.0	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.3
Desayuno	30	45	35	40	37	36.5	42	32	30.5	30	35.80	0.0	9.4	0.0	8.3	7.7	7.6	8.7	0.0	0.0	0.0	41.8
Retorno de viaje a Mina (SHIRAN)	95	90	92	90.5	96	94	93.5	94.6	95	97	93.76	19.8	0.0	0.0	0.0	20.0	19.6	0.0	19.7	19.8	20.2	119.1
Reporte (Shiran)	1	0.98	1.13	1.03	1.13	1	0.88	1	1.02	1.4	1.06	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8
Pausa Activa (Casmiche)	10	10	12	8	10	10.5	10	11	10	10.1	10.16	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	2.2	0.0	2.3	0.0	0.0	7.0
Retorno de viaje a Mina (DESV.OTUZCO)	100	98	102	100.5	105	101	100	103	102	101	101.25	0.0	0.0	21.2	0.0	21.9	0.0	0.0	21.5	21.2	0.0	85.8
Reporte (Dev.Otuzco)	1	0.98	1.13	1.2	1.12	1	0.88	1	1.2	1.4	1.09	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.3
Retorno de viaje a Mina (AGALLPAMPA)	30	35	32	28	31	30	30.5	27	30.1	30	30.36	0.0	7.3	6.7	0.0	6.5	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	26.8
Reporte (Agallpampa)	1	0.97	1.12	1.22	1.11	1	0.89	1	1.15	1.35	1.08	0.0	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.2
Retorno de viaje a Mina (PARAISO)	47	50	45	45.6	46	48	41	46	49	50	46.76	9.8	10.4	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	10.2	10.4	50.8

PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE VENTAS Y OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PARA
REDUCIR COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA MULTISERVICIOS PAPILLON SAC

Reporte (Paraiso)	1	0.98	1.06	1.01	1.13	1	0.88	1	1.2	0.98	1.02	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.7
Almuerzo	30	35	40	38	36	35	29	31	30	30	33.40	0.0	7.3	8.3	7.9	7.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	38.3
Retorno de viaje a Mina (QUIRUVILCA)	42	40	45	43	41	39	40	42	44	43	41.90	8.7	0.0	9.4	9.0	0.0	0.0	0.0	8.7	9.2	9.0	53.9
Reporte (Quiruvilca)	1	0.97	1.12	1.22	1.11	1	0.89	1	1.15	1.35	1.08	0.0	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.2
Retorno de viaje a Mina (PAMPA LA JULIA)	15	16	14	15.6	15.09	14	13	14.78	16.1	15	14.86	3.1	3.3	0.0	3.2	3.1	0.0	0.0	0.0	3.4	3.1	19.3
Pausa Activa (Pampa la Julia)	10	11	9	8	10	10.5	10	11	10	10.1	9.96	2.1	2.3	0.0	0.0	2.1	2.2	2.1	2.3	2.1	2.1	17.2
Retorno de viaje a Mina (MINA)	87	78	80	75	77	85	90	82	73	80	80.70	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	17.7	18.7	17.1	0.0	0.0	71.7
Reporte de llegada a Mina	1	0.97	1.12	0.99	1.11	1	0.89	1	1.15	0.7	0.99	0.2	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	1.3
Reporte a SYSO La Arena de llegada del convoy	1	2	1.5	0.9	1	1.46	0.85	1	1.01	0.87	1.16	0.0	0.4	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Transporte a MP S.A.C.	435	440	452	430	432	425	430	436	432	435	434.70	90.6	91.7	94.2	0.0	0.0	0.0	0.0	90.8	0.0	90.6	457.8
Estacionamiento	5	6	4.54	4.69	5.3	5.78	5	4.98	4.69	5	5.10	0.0	1.2	0.0	0.0	1.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6

1091.8

Fuente: Elaboración Propia

Costo por minuto	OPERACIÓN ÓXIDO DE CALCIO																					
0.2083																						
ACTIVIDADES	M1 (min)	M2 (min)	M3 (min)	M4 (min)	M5 (min)	M6 (min)	M7 (min)	M8 (min)	M9 (min)	M10 (min)	Promedio	COSTO MO										Total S/.
												M1 (min)	M2 (min)	M3 (min)	M4 (min)	M5 (min)	M6 (min)	M7 (min)	M8 (min)	M9 (min)	M10 (min)	
Inspección de la unidad	15	14	16	14.5	16	15	14.9	16	14.8	14	15.02	0.0	0.0	3.3	0.0	3.3	3.1	0.0	3.3	0.0	0.0	13.1
Reporte de salida de base	1	0.98	1.1	0.89	0.78	1	0.97	1	1.03	1.36	1.01	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.7
Trasporte a CASMA	198	203	199	197	201	204	198	203	199	196	199.79	0.0	42.3	0.0	0.0	41.9	42.5	0.0	42.3	0.0	0.0	168.9
Desayuno	30	32	33	34	36	39	38.7	37.6	30	34	34.43	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	8.1	8.1	7.8	0.0	0.0	31.5
Transporte a independencia	237	240	238	235	241	235	239	236	241	239	238.10	0.0	50.0	0.0	0.0	50.2	0.0	49.8	0.0	50.2	49.8	250.0
Almuerzo	30	35	32	40	33	34	35	33	34.5	34	34.05	0.0	7.3	0.0	8.3	0.0	0.0	7.3	0.0	7.2	0.0	30.1
Transporte Molinos Caleros S.A	95	90	92	91	94.5	92	96	95.5	96.3	94.6	93.69	19.8	0.0	0.0	0.0	19.7	0.0	20.0	19.9	20.1	19.7	119.1
Reporte de llegada	1	0.98	1.13	1.23	1.13	1	0.88	1	1.2	1.4	1.10	0.0	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.3
Transporte a Huaraz	74	76	75.3	76.3	74	73.5	80	76	74.5	75.8	75.54	0.0	15.8	0.0	15.9	0.0	0.0	16.7	15.8	0.0	15.8	80.0
Reporte de escolta (Huaraz)	1	1.5	1.99	1.5	1.3	1.45	0.99	0.76	1.8	1.56	1.39	0.0	0.3	0.4	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.4	0.3	2.0
Transporte a Pira	79	80	78	81	78.5	79.5	80.1	81	83	79	79.91	0.0	16.7	0.0	16.9	0.0	0.0	16.7	16.9	17.3	0.0	84.4
Desayuno	30	35	36	32	29	33	30	31	32.5	33	32.15	0.0	7.3	7.5	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	6.8	6.9	35.3
Transporte a casma	225	230	226	223	220	220	226	223	225	224	224.24	46.9	47.9	47.1	0.0	0.0	0.0	47.0	0.0	47.0	46.7	282.5
Reporte (Casma)	1	1.5	1.99	1.5	1.3	1.45	0.99	0.76	1.8	1.56	1.39	0.0	0.3	0.4	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.4	0.3	2.0
Almuerzo	30	32	33	34	36	39	38.7	37.6	30	34	34.43	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	8.1	8.1	7.8	0.0	0.0	31.5
Retorno a base (MP S.A.C.)	218	220	217	217	222	218	215	218	217	216	217.82	45.4	45.8	0.0	0.0	46.2	45.4	0.0	45.4	0.0	0.0	228.3

Estacionamiento de unidades	5	4.59	4.56	5.1	5.03	4.89	5.1	5.13	4.89	5	4.93	1.0	0.0	0.0	1.1	1.0	0.0	1.1	1.1	0.0	1.0	6.3
Inspección de unidades	15	13	14.5	15.1	16	14.8	13	14	16	15	14.64	3.1	0.0	0.0	3.1	3.3	3.1	0.0	0.0	3.3	3.1	19.1
Transporte a Mina La Arena (PUNTO CERO)	19	20	22	19.5	21	20	18	19.9	20	18	19.736	0.0	4.2	4.6	0.0	4.4	4.2	0.0	4.1	4.2	0.0	25.6
Reporte (Punto cero)	1	0.98	1.13	1.23	1.13	1	0.88	1	1.2	1.4	1.095	0.0	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.3
Desayuno	30	45	35	40	37	36.5	42	32	30.5	30	35.8	0.0	9.4	0.0	8.3	7.7	7.6	8.7	0.0	0.0	0.0	41.8
Retorno de viaje a Mina (SHIRAN)	95	90	92	90.5	96	94	93.5	94.6	95	97	93.76	19.8	0.0	0.0	0.0	20.0	19.6	0.0	19.7	19.8	20.2	119.1
Reporte (Shiran)	1	0.98	1.13	1.03	1.13	1	0.88	1	1.02	1.4	1.057	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8
Pausa Activa (Casmiche)	10	10	12	8	10	10.5	10	11	10	10.1	10.16	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	2.2	0.0	2.3	0.0	0.0	7.0
Retorno de viaje a Mina (DEV.OTUZCO)	100	98	102	101	105	101	100	103	102	101	101.25	0.0	0.0	21.2	0.0	21.9	0.0	0.0	21.5	21.2	0.0	85.8
Reporte (Dev.Otuzco)	1	0.98	1.13	1.2	1.12	1	0.88	1	1.2	1.4	1.091	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.3
Retorno de viaje a Mina (AGALLPAMPA)	30	35	32	28	31	30	30.5	27	30.1	30	30.36	0.0	7.3	6.7	0.0	6.5	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	26.8
Reporte (Agallpampa)	1	0.97	1.12	1.22	1.11	1	0.89	1	1.15	1.35	1.081	0.0	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.2
Retorno de viaje a Mina (PARAISO)	47	50	45	45.6	46	48	41	46	49	50	46.76	9.8	10.4	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	10.2	10.4	50.8
Reporte (Paraiso)	1	0.98	1.06	1.01	1.13	1	0.88	1	1.2	0.98	1.024	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.7
Almuerzo	30	35	40	38	36	35	29	31	30	30	33.4	0.0	7.3	8.3	7.9	7.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	38.3
Retorno de viaje a Mina (QUIRUVILCA)	42	40	45	43	41	39	40	42	44	43	41.9	8.7	0.0	9.4	9.0	0.0	0.0	0.0	8.7	9.2	9.0	53.9
Reporte (Quiruvilca)	1	0.97	1.12	1.22	1.11	1	0.89	1	1.15	1.35	1.081	0.0	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.2

Retorno de viaje a Mina (PAMPA LA JULIA)	15	16	14	15.6	15.1	14	13	14.8	16.1	15	14.86	3.1	3.3	0.0	3.2	3.1	0.0	0.0	0.0	3.4	3.1	19.3
Pausa Activa (Pampa la Julia)	10	11	9	8	10	10.5	10	11	10	10.1	9.96	2.1	2.3	0.0	0.0	2.1	2.2	2.1	2.3	2.1	2.1	17.2
Retorno de viaje a Mina (MINA)	87	79	80.5	75	90	73	88	85.7	87	90	83.52	18.1	0.0	0.0	0.0	18.7	0.0	18.3	17.8	18.1	18.7	109.9
Reporte de llegada a Mina	1	0.98	1.06	1.01	1.13	1	0.88	1	1.2	0.98	1.02	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.7
Reporte a SYSO La Arena de llegada del convoy	1	0.97	1.05	1	1.12	1	0.78	0.99	1.02	1	0.99	0.2	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	1.5
Transporte a MP S.A.C.	435	430	436	438	438	438	440	439	439	435	436.79	0.0	0.0	0.0	91.2	91.3	91.1	91.7	91.5	91.4	0.0	548.1
Estacionamiento	5	4.56	4.99	4.25	5.1	4.58	5.2	5.69	4.78	6	5.02	0.0	0.9	1.0	0.9	1.1	1.0	1.1	1.2	1.0	1.2	9.4
2548.00																						

OPERACIÓN DB5			
Meses	N° viajes	Pago extra por viaje (MO)	Extra mensual
Set-16	36	109.2	S/3,930.56
Oct-16	55		S/6,005.02
Nov-16	48		S/5,240.74
Dic-16	50		S/5,459.11
Ene-17	45		S/4,913.20
Feb-17	51		S/5,568.29
Mar-17	50		S/5,459.11
Abr-17	42		S/4,585.65
May-17	40		S/4,367.28
Jun-17	39		S/4,258.10
Jul-17	48		S/5,240.74
Ago-17	37		S/4,039.74
			S/59,067.52

OPERACIÓN ÓXIDO DE CALCIO			
Meses	N° viajes	Pago extra por viaje (MO)	Extra mensual
Set-16	50	254.8	S/5,459.11
Oct-16	46		S/5,022.38
Nov-16	52		S/5,677.47
Dic-16	37		S/4,039.74
Ene-17	39		S/4,258.10
Feb-17	41		S/4,476.47
Mar-17	36		S/3,930.56
Abr-17	56		S/6,114.20
May-17	82		S/8,952.93
Jun-17	63		S/6,878.47
Jul-17	81		S/8,843.75
Ago-17	87		S/9,498.84
			S/73,152.01

Costo Total por pago de extra de Mano de Obra
S/132,219.54

Tabla 29: Costos por CR9

Precio de flete DB5 - Mina La Arena S.A.	S/.	0.29
9500 gl	S/.	2,755.00
Precio de flete Oxido de Calcio - Mina La Arena S.A.	S/.	225.00
30 Tn	S/.	6,750.00

Producto	Mes	Cantidad de viajes (UN/ MES)	N° de viajes perdidos (UN/MES)	Costo de pérdida/PF (S/./MES)	
DB5	Set-16	36	5	S/.	13,775.0
	Oct-16	55	0	S/.	-
	Nov-16	48	3	S/.	8,265.0
	Dic-16	50	2	S/.	5,510.0
	Ene-17	45	6	S/.	16,530.0
	Feb-17	51	2	S/.	5,510.0
	Mar-17	50	10	S/.	27,550.0
	Abr-17	42	6	S/.	16,530.0
	May-17	40	3	S/.	8,265.0
	Jun-17	39	5	S/.	13,775.0
	Jul-17	48	4	S/.	11,020.0
	Ago-17	37	2	S/.	5,510.0
Total		541	48	S/.	132,240.0

Producto	Mes	Cantidad de viajes (UN/ MES)	N° de viajes perdidos (UN/MES)	Costo de pérdida/PF (S/./MES)	
Oxido de Calcio	Set-16	50	4	S/.	27,000.0
	Oct-16	46	3	S/.	20,250.0
	Nov-16	52	3	S/.	20,250.0
	Dic-16	37	5	S/.	33,750.0
	Ene-17	39	4	S/.	27,000.0
	Feb-17	41	3	S/.	20,250.0
	Mar-17	36	15	S/.	101,250.0
	Abr-17	56	6	S/.	40,500.0
	May-17	82	3	S/.	20,250.0
	Jun-17	63	5	S/.	33,750.0
	Jul-17	81	4	S/.	27,000.0
	Ago-17	87	9	S/.	60,750.0
Total		670	64	S/.	432,000.0

TOTAL, COMBUSTIBLE - OXIDO DE CALCIO	S/.	564,240.0
---	------------	------------------

Propuesta de Mejora

El QFD es un sistema que busca focalizar el diseño de los productos y servicios en dar respuesta a las necesidades de los clientes. Esto significa alinear lo que el cliente requiere con lo que la organización produce, permitiendo a una organización entender la prioridad de las necesidades de sus clientes y encontrar respuestas innovadoras a esas necesidades, a través de la mejora continua de los productos y servicios en búsqueda de maximizar la oferta de valor.

QFD (Quality Function Deployment) significa Despliegue de la Función de Calidad. Esto es, "transmitir" los atributos de calidad que el cliente demanda a través de los procesos organizacionales, para que cada proceso pueda contribuir al aseguramiento de estas características.

Los indicadores de desempeño son mediciones que se hacen en las distintas etapas de los procesos vitales de la empresa con el fin de identificar con la mayor objetividad posible en qué grado dicha etapa está contribuyendo o está perjudicando a la consecución de los objetivos estratégicos.

La estandarización de procesos es una herramienta que da ventajas competitivas a emprendedores y empresas de todos los tamaños. No sólo permite conocer a fondo el negocio, si no también establecer indicadores que guiarán todas sus actividades.

OBJETO DE ESTUDIOS: EMPRESA DE TRANSPORTE MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C



PASO 1: ESTABLECIENDO LOS "QUE" DEL CLIENTE

Tabla 30: Paso 1: Los "QUES", de los clientes- QFD

1	Que esté inscrita en el registro para el control de bienes fiscalizados- Sunat
2	Que tenga la resolución directoral del permiso de operación para el servicio de transporte de materiales y/o residuos peligrosos- MTC
3	Que tenga la resolución directoral de aprobación del plan de contingencias- MTC
4	Que tenga seguro de responsabilidad civil, seguro de carga
5	Que tengan el manual de control de transporte en ruta
6	Que los conductores tengan los cursos DS-24-2016 EM Anexo 6 (Prevención y Protección contra incendios, Primeros auxilios, Seguridad basada en comportamiento, IPERC, Auditoria Fiscalización e Inspección de Seguridad, Notificación Investigación y reportes de Incidentes, Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional basada en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y Manejo Defensivo)
7	Que los conductores tengan los cursos DS-021-2008 Art.27 (Manejo de residuos y Derrames de Materiales peligrosos)
8	Que tengan su SCTR
9	Que tengan su seguro obligatorio contra accidentes de tránsito SOAT - vigente
10	Que las unidades tengan su programa de mantenimiento de las unidades (Tracto, carreta, cisterna, otros)
11	Que las unidades tengan revisión técnica vehicular vigente
12	Que tengan plan de contingencias de los productos que transportan
13	Que las unidades tengan su kit de emergencia escolta y convoy
14	Que los productos tengan sus hojas MSDS y hoja resumen de MSDS (16 puntos)
15	Que las unidades tengan número UN, placas DOT, rombo NFPA según la clasificación del producto
16	Que los conductores cuenten con su equipo de protección personal adecuado para el producto de transporta
17	Que la empresa cuente con un check list de vehículos de transportistas de carga y camioneta
18	Que los conductores pasen por exámenes médicos DS-24-2016 EM Anexo 16 en instituciones autorizadas para exámenes de salud ocupacional
19	Que los conductores tengan un fotocheck interno

20	Que las unidades cuenten con un teléfono satelital
21	Que las unidades tengan un compartimiento de carga limpio, seco, libre de olores
22	Que las unidades tengan llanta de repuesto
23	Que las unidades cuenten con 3 extintores
24	Que los conductores tengan un manual de control
25	Que tengan unidades disponibles
26	Que la entrega del producto sea en la hora establecida
27	Que cuenten con un sistema de Monitoreo y control

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31: Paso 2: Importancia de los "QUES"-QFD

N°	QUE'S	Imp.
1	Que esté inscrita en el registro para el control de bienes fiscalizados-Sunat	5
2	Que tenga la resolución directorial del permiso de operación para el servicio de transporte de materiales y/o residuos peligrosos- MTC	5
3	Que tenga la resolución directorial de aprobación del plan de contingencias- MTC	5
4	Que tenga seguro de responsabilidad civil, seguro de carga	4
5	Que tengan el manual de control de transporte en ruta	3
6	Que los conductores tengan los cursos DS-24-2016 EM Anexo 6 (Prevención y Protección contra incendios, Primeros auxilios, Seguridad basada en comportamiento, IPERC, Auditoria Fiscalización e Inspección de Seguridad, Notificación Investigación y reportes de Incidentes, Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional basada en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y Manejo Defensivo)	5
7	Que los conductores tengan los cursos DS-021-2008 Art.27 (Manejo de residuos y Derrames de Materiales peligrosos)	5
8	Que tengan su SCTR	5
9	Que tengan su seguro obligatorio contra accidentes de tránsito SOAT - vigente	5
10	Que las unidades tengan su programa de mantenimiento de las unidades (Tracto, carreta, cisterna, otros)	3
11	Que las unidades tengan revisión técnica vehicular vigente	5
12	Que tengan plan de contingencias de los productos que transportan	4
13	Que las unidades tengan su kit de emergencia escolta y convoy	5
14	Que los productos tengan sus hojas MSDS y hoja resumen de MSDS (16 puntos)	5
15	Que las unidades tengan número UN, placas DOT, rombo NFPA según la clasificación del producto	5
16	Que los conductores cuenten con su equipo de protección personal adecuado para el producto de transporta	5
17	Que la empresa cuente con un check list de vehículos de	3

	transportistas de carga y camioneta	
18	Que los conductores pasen por exámenes médicos DS-24-2016 EM Anexo 16 en instituciones autorizadas para exámenes de salud ocupacional	5
19	Que los conductores tengan un fotocheck interno	4
20	Que las unidades cuenten con un teléfono satelital	5
21	Que las unidades tengan un compartimiento de carga limpio, seco, libre de olores	5
22	Que las unidades tengas llanta de repuesto	5
23	Que las unidades cuenten con 3 extintores	5
24	Que los conductores tengan un manual de control	3
25	Que tengan unidades disponibles	5
26	Que la entrega del producto sea en la hora establecida	5
27	Que cuenten con un sistema de Monitoreo y control	5

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32: Escala de la Importancia de los "QUES"

ESCALA	
1	Nada importante
2	Poco importante
3	Indiferente o regular
4	Importante
5	Muy Importante

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33: Estableciendo las funciones competitivas de la competencia y de nuestra empresa- QFD

Requerimientos del Cliente (QUES)	Imp.	Quejas	Evaluación		
			Empresa MPSAC ◆	Empresa I △	Empresa II ○
Que esté inscrita en el registro para el control de bienes fiscalizados- Sunat	5		5	4	3
Que tenga la resolución directorial del permiso de operación para el servicio de transporte de materiales y/o residuos peligrosos- MTC	5		5	5	5
Que tenga la resolución directorial de aprobación del plan de contingencias- MTC	5		5	4	4
Que tenga seguro de responsabilidad civil, seguro de carga	4		4	4	3
Que tengan el manual de control de transporte en ruta	3		3	2	2
Que los conductores tengan los cursos DS-24-2016 EM Anexo 6n	5		4	4	2
Que los conductores tengan los cursos DS-021-2008 Art.27	5		4	3	3
Que los conductores tengan su SCTR	5		5	5	4
Que tengan su seguro obligatorio contra accidentes de tránsito SOAT - vigente	5	1	5	5	5
Que las unidades tengan su programa de mantenimiento de las unidades (Tracto, carreta, cisterna, otros)	3		3	2	3
Que las unidades tengan revisión técnica vehicular vigente	5		5	4	4
Que tengan plan de contingencias de los productos que transportan	4		3	4	2
Que las unidades tengan su kit de emergencia escolta y convoy	5	2	4	4	3
Que los productos tengan sus hojas MSDS y hoja resumen de MSDS (16 puntos)	5		4	5	3
Que las unidades tengan número UN, placas DOT, rombo NFPA según la clasificación del producto	5		5	5	4

Que los conductores cuenten con su equipo de protección personal adecuado para el producto que transportan	5		4	3	3
Que la empresa cuente con un check list de vehículos de transportistas de carga y camioneta	3		3	4	3
Que los conductores pasen por exámenes médicos DS-24-2016 EM Anexo 16 en instituciones autorizadas para exámenes de salud ocupacional	5		5	5	4
Que los conductores tengan un fotocheck interno y licencia de manejo	4		4	3	3
Que las unidades cuenten con un teléfono satelital	5		5	4	4
Que las unidades tengan un compartimiento de carga limpio, seco, libre de olores	5		5	4	4
Que las unidades tengan llantas de repuesto	5		4	4	5
Que las unidades cuenten con 3 extintores	5		5	4	4
Que los conductores tengan un manual de control	3		3	3	4
Que tengan unidades disponibles	5	5	4	5	5
Que la entrega del producto sea en la hora establecida	5	8	4	5	5
Que cuenten con un sistema de Monitoreo y control	5		4	3	3

Tabla 34: Escala de Likert

Escala de Likert	
1	Insatisfecho
2	Poco satisfecho
3	Indiferente
4	Satisfecho
5	Muy satisfecho

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35: Situación Actual de la empresa MPSAC, respecto a la percepción del cliente

QUE'S	Imp.	Evaluación				
		1	2	3	4	5
Que este inscrita en el registro para el control de bienes fiscalizados- Sunat	5			○	△	◆
Que tenga la resolución directorial del permiso de operación para el servicio de transporte de materiales	5					○ △
Que tenga la resolución directorial de aprobación del plan de contingencias- MTC	5				○△	◆
Que tenga seguro de responsabilidad civil, seguro de carga	4			○	◆	△
Que tengan el manual de control de transporte en ruta	3		△○	◆		
Que los conductores tengan los cursos DS-24-2016 EM Anexo 6n	5			○	◆	△
Que los conductores tengan los cursos DS-021-2008 Art.27	5			△○	◆	
Que tengan su SCTR	5				○	◆△
Que tengan su seguro obligatorio contra accidentes de tránsito SOAT - vigente	5	1		○	◆	△
Que las unidades tengan su programa de mantenimiento de las unidades (Tracto, carreta,	3		△	◆	○	
Que las unidades tengan revisión técnica vehicular vigente	5				○	△◆
Que tengan plan de contingencias de los productos que transportan	4		○	◆	△	
Que las unidades tengan su kit de emergencia escolta y convoy	5	2		○	◆	△
Que los productos tengan sus hojas MSDS y hoja resumen de MSDS (16 puntos)	5			○	◆	△
Que las unidades tengan número UN, placas DOT, rombo NFPA según la clasificación del producto	5				○	◆△
Que los conductores cuenten con su equipo de protección personal adecuado para el producto de	5			△○	◆	
Que la empresa cuente con un check list de vehículos de transportistas de carga y camioneta	3				○	△◆
Que los conductores pasen por exámenes médicos DS-24-2016 EM Anexo 16 en instituciones	5				○	◆△
Que los conductores tengan un fotocheck interno	4			○△	◆	
Que las unidades cuenten con un teléfono satelital	5				○	△◆
Que las unidades tengan un compartimiento de carga limpio, seco, libre de olores	5				○	△◆
Que las unidades tengas llanta de repuesto	5			○	◆	○
Que las unidades cuenten con 3 extintores	5				△○	◆
Que los conductores tengan un manual de control	3			△	○	
Que tengan unidades disponibles	5	5			◆	△○
Que la entrega del producto sea en la hora establecida	5	8			◆	△○
Que cuenten con un sistema de Monitoreo y control	5			△○	◆	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36: Paso 4: Estableciendo los requerimientos del vector "COMO"

QUE # 1	COMOS
Que esté inscrita en el registro para el control de bienes fiscalizados- Sunat	Contratar a una persona que se encargue del tema de la Sunat
QUE # 2	COMOS
Que tenga la resolución directorial del permiso de operación para el servicio de transporte de materiales y/o residuos peligrosos- MTC	Contratar a un personal calificado para los permisos que requieren para el transporte de materiales y/o residuos peligrosos - MTC
QUE # 3	COMOS
Que tenga la resolución directorial de aprobación del plan de contingencias- MTC	Contratar a un personal calificado para dichas actividades del MTC
QUE # 4	COMOS
Que tenga seguro de responsabilidad civil, seguro de carga	Contratar a una empresa que brinde los seguros de responsabilidad civil, seguro de carga
QUE # 5	COMOS
Que tengan el manual de control de transporte en ruta	Repartir el manual de control de transporte en ruta a cada conductor que ingresa
QUE # 6	COMOS
Que los conductores tengan los cursos DS-24-2016 EM Anexo 6n	Contratar a una empresa encargada de brindar los cursos según el decreto supremo
QUE # 7	COMOS
Que los conductores tengan los cursos DS-021-2008 Art.27	Contratar a una empresa encargada de brindar los cursos según el decreto supremo
QUE # 8	COMOS
Que tengan su SCTR	Contratar a una empresa que brinde el SCTR
QUE # 9	COMOS
Que tengan su seguro obligatorio contra accidentes de tránsito SOAT - vigente	Comprar el SOAT de cada unidad
QUE # 10	COMOS
Que las unidades tengan su programa de mantenimiento de las unidades (Tracto, carreta, cisterna, otros)	Realizar un programa de mantenimiento para cada unidad
QUE # 11	COMOS
Que las unidades tengan revisión técnica vehicular vigente	Estar pendiente de que las unidades tengan su revisión técnica al día

QUE # 12	COMOS
Que tengan plan de contingencias de los productos que transportan	Realizar su plan de contingencias para todos los productos que transportan
QUE # 13	COMOS
Que las unidades tengan su kit de emergencia escolta y convoy	Supervisar cada uno de los viajes que las unidades tengan completo su kit de emergencia
QUE # 14	COMOS
Que los productos tengan sus hojas MSDS y hoja resumen de MSDS (16 puntos)	Imprimir cada hoja MSDS y su hoja resumen y ponerlo en el folder de la unidad
QUE # 15	COMOS
Que las unidades tengan número UN, placas DOT, rombo NFPA según la clasificación del producto	El asistente de SYSO será el encargado de ver que las unidades tengan número UN, placas DOT, rombo NFPA según la clasificación del producto
QUE # 16	COMOS
Que los conductores cuenten con su equipo de protección personal adecuado para el producto que transporta	Escogiendo al mejor proveedor que cumpla con las especificaciones de los EPPS
QUE # 17	COMOS
Que la empresa cuente con un check list de vehículos de transportistas de carga y camioneta	Realizar un check list para los vehículos de transporte de carga y camioneta
QUE # 18	COMOS
Que los conductores pasen por exámenes médicos DS-24-2016 EM Anexo 16 en instituciones autorizadas para exámenes de salud ocupacional	Contratar a una clínica que cumpla con los requisitos especificados en el DS-24-2016
QUE # 19	COMOS
Que los conductores tengan un fotocheck interno	Hacer un fotocheck interno con los datos personales del conductor
QUE # 20	COMOS
Que las unidades cuenten con un teléfono satelital	Comprar teléfono satelital o solicitar a las empresas a quienes compraron las unidades
QUE # 21	COMOS
Que las unidades tengan un compartimiento de carga limpio, seco, libre de olores	El supervisor de SYSO tendrá que asignar a 4 conductores encargados de verificar todas las unidades de ellos y de sus compañeros para que pueda estar limpio y libre de olores
QUE # 22	COMOS
Que las unidades tengan llanta de repuesto	Colocar 2 llantas de repuestos por cada unidad
QUE # 23	COMOS

Que las unidades cuenten con 3 extintores	Implementar 2 extintores de 20 kg y 6 kg
QUE # 24	COMOS
Que los conductores tengan un manual de control	Al momento del ingreso del conductor brindar su manual de control
QUE # 25	COMOS
Que tengan unidades disponibles	Planificar los servicios con las empresas para cada semana
QUE # 26	COMOS
Que la entrega del producto sea en la hora establecida	Establecer tiempos estándar para el transporte del material para poder cumplir con la hora acordada con el cliente
QUE # 27	COMOS
Que cuenten con un sistema de Monitoreo y control	Que el servicio brindado por tracklog y securitas sea las 24 horas

Fuente: Elaboración Propia

VECTORES COMUNES DE COMOs
1. Contratar al personal administrativo que se encargue de la Sunat y temas del MTC
2.Repartir el manual de control, fotocheck, EPPS
3. Es importante contratar a empresa que brindan servicios como: salud, SCTR, y según el DS-24-2016
4. Comprar el SOAT y hacer las revisiones técnicas de las unidades
5. Plan de mantenimiento y contingencias
6.Supervisión del kit de emergencias, placas, número UN, rombo NFPA
7.Imprimir cada hoja MSDS y su hoja resumen
8. Implementación de un check list para plataforma, cisterna y camioneta
9.Asignación para la supervisión de unidades
10. Implementación de llantas de repuestos y extintores
11.Planificación de viajes
12.Estandarizar los tiempos

MATRIZ DE COMOs	
Detallado	Especifico
Administrativo	1. Contratación A.
Manual de control, fotocheck, epps	2.Entrega de documentos
Empresas	3.Contratación E.
SOAT, Revisiones técnicas	4.Comprar y hacer
Mantenimiento, contingencias	5.Plan
Kit de emergencias, placas, número UN, rombo NFPA	6.Supervisión
MSDS, hoja resumen	7.Impresión

Check list	8.Implementación
Supervisores	9.Asignación
llantas de repuestos y extintores	10.Implementación para unidades
Viajes	11.Planificación
Tiempos	12.Estandarizar

Tabla 37: Paso 5: Estableciendo los objetivos de desempeño de los COMOS

MATRIZ DE COMOs		Objetivo
Detallado	Específico	
Administrativo	1. Contratación A.	O
Manual de control, fotocheck, epps	2.Entrega de documentos	O
Empresas	3.Contratación E.	O
SOAT, Revisiones técnicas	4.Comprar y hacer	O
Mantenimiento, contingencias	5.Plan	O
Kit de emergencias, placas, número UN, rombo NFPA	6.Supervisión	O
MSDS, hoja resumen	7.Impresión	O
Check list	8.Implementación	O
Supervisores	9.Asignación	O
llantas de repuestos y extintores	10.Implementación para unidades	O
Viajes	11.Planificación	O
Tiempos	12.Estandarizar	↘

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38: Tipo de Objetivo

TIPO DE OBJETIVO	
Mayor es mejor	↑
Nominal es mejor	O
Menor es mejor	↓

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39: Paso 6: Estableciendo las relaciones entre los QUES y COMOs

		COMOS											
QUE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	●			○							△		
2	●			○							△		
3	●			○							△		
4	●			○							△		
5	○	●										○	
6			●										
7			●										
8			●										
9				●									
10	○				●								
11				●									
12					●								
13						●							
14	○						●						
15	○							●					
16		●				○							
17								●	△				
18			●										
19	○	●											
20			●								△		
21								○		●	△		
22								○		●	△		
23								○		●	△		
24	△	●											
25											●		
26												●	
27			●										

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40: Tipo de Relación

Tipos de Relación	
Fuerte	●
Mediana	○
Débil	△

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 41: Paso 7: Estableciendo objetivos para los requerimientos de diseño -vector
"CUANTOS"

Detallado	Específico	Objetivo	CUANTO
Administrativo	1. Contratación A.	O	1 sem
Manual de control, fotocheck, epps	2. Entrega de documentos	O	2 días
Empresas	3. Contratación E.	O	1 sema
SOAT, Revisiones técnicas	4. Comprar y hacer	O	3 días
Mantenimiento, contingencias	5. Plan	O	2 sem
Kit de emergencias, placas, número UN, rombo NFPA	6. Supervisión	O	2 hr
MSDS, hoja resumen	7. Impresión	O	10 min
Check list	8. Implementación	O	1 día
Supervisores	9. Asignación	O	1 día
llantas de repuestos y extintores	10. Implementación para unidades	O	1 día
Viajes	11. Planificación	O	2 sem
Tiempos	12. Estandarizar		1 sem

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 42: Paso 8: Estableciendo la dificultad organizacional asignada

COMO # 1

Contratación personal administrativo		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar	X					1
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							3

COMO # 2

Entrega de documentos		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar	X					1
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							3

COMO # 3

Contratación de empresa		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar		X				2
	Recursos económicos requeridos		X				2
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							5

COMO # 4

Comprar SOAT y hacer revisiones técnicas		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar		X				2
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							4

COMO # 5

Hacer un plan de mantenimiento y contingencias		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar			X			3
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas			X			3
Dificultad Organizacional Total							7

COMO # 6

Supervisión de kit de emergencias, placas, número UN, rombo NFPA		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar	X					1
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							3

COMO # 7

Impresión de MSDS, hoja resumen		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar	X					1
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							3

COMO # 8

Implementación de un check list		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar	X					1
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							3

COMO # 9

Asignación de supervisores		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar	X					1
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							3

COMO # 10

Implementación de llantas y extintores		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar	X					1
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							3

COMO # 11

Planificación de viajes		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO: O		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar		X				2
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							4

COMO # 12 √

Estandarización de tiempos		Dificultad Organizacional					Dificultad Organizacional Asignada
OBJETIVO:		1	2	3	4	5	
Criterios	Tiempo necesario para implantar	X					1
	Recursos económicos requeridos	X					1
	Personas involucradas	X					1
Dificultad Organizacional Total							3

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 43: Resumen del paso N°8

Detallado	Específico	Objetivo		D.O.
Administrativo	1. Contratación A.	0	→	3
Manual de control, fotocheck, epps	2. Entrega de documentos	0	→	3
Empresas	3. Contratación E.	0	→	5
SOAT, Revisiones técnicas	4. Comprar y hacer	0	→	4
Mantenimiento, contingencias	5. Plan	0	→	7
Kit de emergencias, placas, número UN, rombo NFPA	6. Supervisión	0	→	3
MSDS, hoja resumen	7. Impresión	0	→	3
Check list	8. Implementación	0	→	3
Supervisores	9. Asignación	0	→	3
llantas de repuestos y extintores	10. Implementación para unidades	0	→	3
Viajes	11. Planificación	0	→	4
Tiempos	12. Estandarizar	↘	→	3

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44: Paso 9: Estableciendo la evaluación competitiva técnica

Requerimientos de Diseño (COMOS)	D.O.	Evaluación		
		MPSAC	Y	X
1. Contratación A.	3	5	3	5
2. Entrega de documentos	3	2	4	4
3. Contratación E.	5	2	5	4
4. Comprar y hacer	4	3	5	4
5. Plan	7	3	5	5
6. Supervisión	3	5	1	5
7. Impresión	3	1	5	4
8. Implementación	3	2	3	3
9. Asignación	3	4	5	3
10. Implementación para unidades	3	3	2	3
11. Planificación	4	4	3	1
12. Estandarizar	3	3	1	2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45: Escala de Likert

Escala de Likert	
1	Insatisfecho
2	Poco satisfecho
3	Indiferente
4	Satisfecho
5	Muy satisfecho

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46: Paso 9: Estableciendo la evaluación competitiva técnica

COMOS	Evaluación Competitiva				
NIVEL 3	1	2	3	4	5
1. Contratación A.			△		◆ ○
2. Entrega de documentos		◆		○ △	
3. Contratación E.		◆		○	△
4. Comprar y hacer			◆	○	△
5. Plan			◆		△ ○
6. Supervisión	△				◆ ○
7. Impresión	◆			○	△
8. Implementación		◆	△		
9. Asignación			○	◆	△
10. Implementación para unidades		△	○ ◆		
11. Planificación	○		△	◆	
12. Estandarizar	△	○	◆		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47: Empresa Comparativas

Empresas	
MPSACC	◆
Y	△
X	○

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48: Paso 10: Calculo de los pesos absolutos y relativos de los COMOS



		COMOS											
QUE	Imp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5	●			○							△	
2	5	●			○							△	
3	5	●			○							△	
4	4	●			○							△	
5	3	○	●										○
6	5			●									
7	5			●									
8	5			●									
9	5				●								
10	3	○				●							
11	5				●								
12	4					●							
13	5						●						
14	5	○						●					
15	5	○							●				
16	5		●				○						
17	3								●	△			
18	5			●									
19	4	○	●										
20	5			●								△	
21	5								○	●	△		
22	5								○	●	△		
23	5								○	●	△		
24	3	△	●										
25	5											●	
26	5												●
27	5			●									

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49: Relación de Símbolos y Pesos

Relación	Símbolo	Peso
Fuerte	●	9
Mediana	○	3
Débil	△	1

Fuente: Elaboración Propia

$$\sum_{i=1}^n (Importancia) * (Peso)$$

COMO # 1:	$5*9 + 5*9+5*9+4*9+3*3+3*3+5*3+5*3+4*3+3*1=$	234
COMO # 2:	$3*9+5*9+4*9+3*9=$	135
COMO # 3:	$5*9+5*9+5*9+5*9+5*9+5*9=$	270
COMO # 4:	$5*3+5*3+5*3+4*3+5*9+5*9+5*9=$	192
COMO # 5:	$3*9+4*9=$	63
COMO # 6:	$5*9+5*3=$	60
COMO # 7:	$5*9=$	45
COMO # 8:	$5*9+3*9+5*3+5*3+5*3=$	117
COMO # 9:	$3*3=$	9
COMO # 10:	$5*9+5*9+5*9=$	135
COMO # 11:	$5*3+5*3+5*3+4*3+5*3+5*3+5*3+5*3=$	107
COMO # 12:	$3*3+5*9=$	54



COMOS												TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ABSOLUTO	234	135	270	192	63	60	45	117	9	135	107	54	1421
RELATIVO	16%	10%	19%	14%	4%	4%	3%	8%	1%	10%	8%	4%	100%

$$\text{Peso Relativo} = \frac{\text{Peso Absoluto}}{\text{Total Absoluto}} \times 100$$

COMO # 1:	$(90/1937) * 100=$	16%
COMO # 2:		10%
COMO # 3:		19%
COMO # 4:		14%
COMO # 5:		4%
COMO # 6:		4%
COMO # 7:		3%
COMO # 8:		8%
COMO # 9:		1%
COMO # 10:		10%
COMO # 11:		8%
COMO # 12:		4%

Como's? Que's?	Prioridad	1. Contratación A.	2. Entrega de documentos	3. Contratación E.	4. Comprar y hacer	5. Plan	6. Supervisión	7. Impresión	8. Implementación	9. Asignación	10. Implementación para unidades	11. Planificación	12. Estandarizar	Evaluación: 1=Insatisfecho 2=Poco Satisfecho 3=Indiferente 4=Satisfecho 5=Muy satisfecho		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MPSAC	Y	X
1	Que este inscrita en el registro	●			○							△		5	4	3
2	Que tenga la resolución directorial	●			○							△		5	5	5
3	Que tenga la resolución MTC	●			○							△		5	4	4
4	Que tenga seguros	●			○							△		4	4	3
5	Que tengan el manual de control	○	●										○	3	2	2
6	Que los conductores tengan los cursos DS-24-2016 EM Anexo 6			●										4	4	2
7	Que los conductores tengan los cursos DS-021-2008 Art.27			●										4	3	3
8	Que tengan su SCTR			●										5	5	4
9	Que tengan su seguro obligatorio				●									5	5	5
10	Que las unidades tengan su programa de mantenimiento	○				●								3	2	3
11	Que las unidades tengan revisión técnica				●									5	4	4
12	Que tengan plan de contingencias					●								3	4	2
13	Que las unidades tengan su kit de emergencia						●							4	4	3
14	Que tengan sus hojas MSDS y hoja resumen de MSD	○						●						4	5	3
15	Que las unidades tengan número UN	○							●					5	5	4
16	Que cuenten con su equipo de protección personal		●				○							4	3	3
17	Que la empresa cuente con un check list								●	△				3	4	3
18	Que los conductores pasen por exámenes médicos			●										5	5	4
19	Que tengan un fotocheck interno	○	●											4	3	3
20	Que las unidades cuenten con un teléfono satelital			●								△		5	4	4
21	Que las unidades tengan un compartimiento de carga limpio, seco, libre de olores								○		●	△		5	4	4
22	Que las unidades tengan llanta de repuesto								○		●	△		4	4	5
23	Que las unidades cuenten con 3 extintores								○		●	△		5	4	4
24	Que los conductores tengan un manual de control	△	●											3	3	4
25	Que tengan unidades disponibles											●		4	5	5
26	Que la entrega sea en la hora establecida												●	4	5	5
27	Que cuenten con un sistema de Monitoreo y control			●										4	3	3
Evaluación de Importancia	ABSOLUTA	234	135	270	192	63	60	45	117	9	135	107	54			
	RELATIVA	16%	10%	19%	14%	4%	4%	3%	8%	1%	10%	8%	4%			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 52: Indicador de desempeño de Pedidos entregados a Tiempo

Pedidos entregados a tiempo	
Permite controlar el nivel de cumplimiento de las entregas de los pedidos	
=	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de pedidos entregados a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ Total de pedidos entregados}}$

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 53: Formato de control de control de pedidos entregados a tiempo

 PAPILLON	Formato de control de pedidos entregados a tiempo				
Fecha	Producto	Destino	Hora de salida	Hora de llegada	Observaciones

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54: Indicador de desempeño de Entregas Perfectas

Entregas Perfectas	
Controlar la cantidad de órdenes entregadas sin errores (perfectas)	
=	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Entregas perfectas}}{\text{Total de entregas}}$

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55: Formato de control de Entregas Perfectas

 Formato de control de entregas perfectas								
Fecha	Producto	Destino	Hora de salida	Hora de llegada	Hora programada	Lugar	Kilometraje	Observaciones

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56: Indicador de Desempeño de Documentación sin problemas

Documentación sin Problemas	
Controlar la exactitud de la información contenida en las facturas generadas a los clientes	
=	$\frac{\text{facturas generadas sin errores}}{\text{Total dacturas}}$

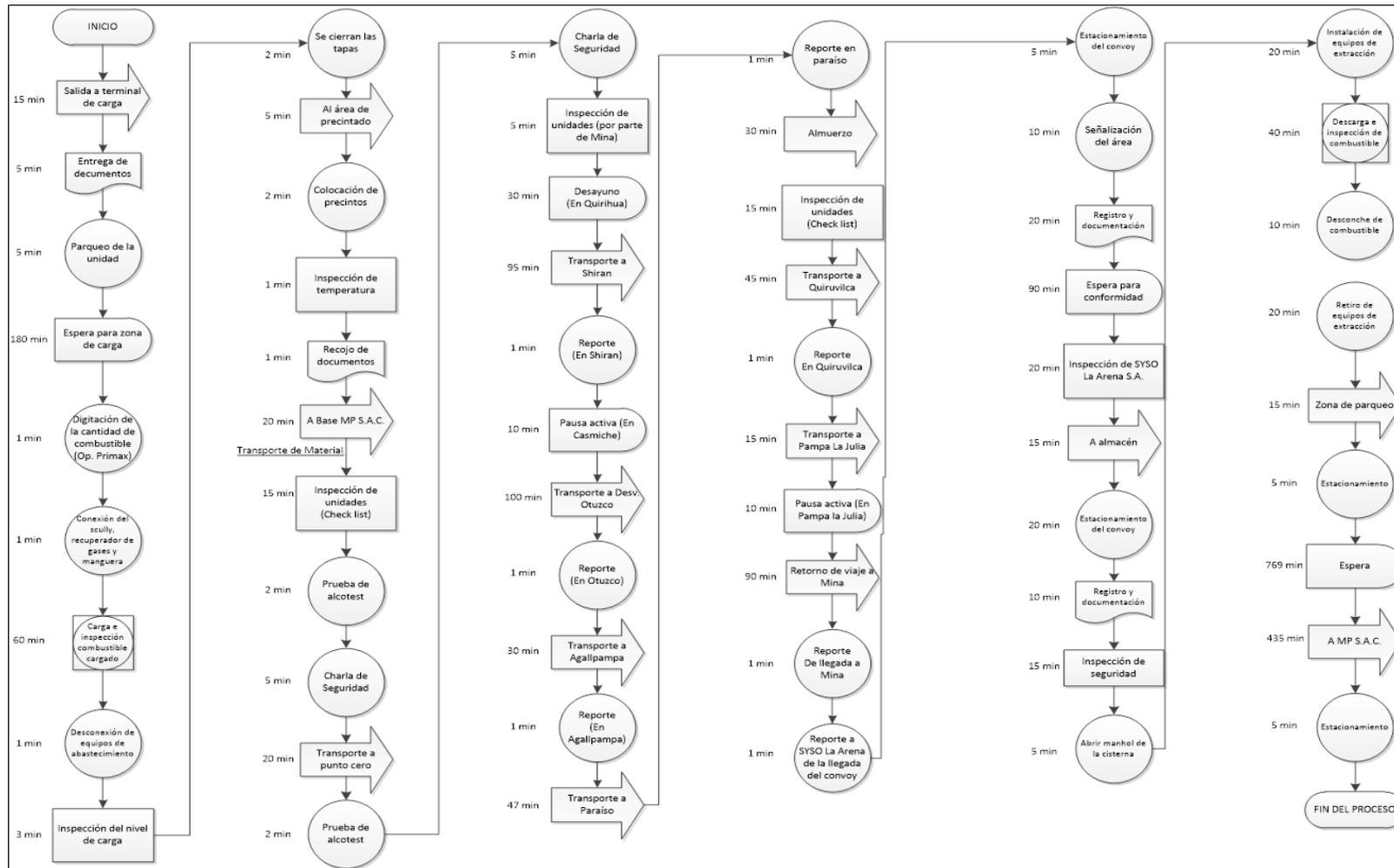
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57: Formato de control de documentación sin Problemas

 Formato de control de documentación sin problemas					
Fecha	Producto	Destino	Documentación exitosa		Observaciones
			SI	NO	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 9: Estandarización de Proceso DB5



Fuente: Elaboración Propia

2.6.3 Herramienta de mejora: Plan de capacitación

- **Explicación de la Causa Raíz N° 6: Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente**

Se encontró a través de unas encuestas que los conductores no saben que es un manejo eficiente, como y cuando se debe de acelerar una unidad.

- **Explicación de los costos perdidos**

A pesar de que algunas empresas la capacitación no le toman importancia, para la empresa MPSAC, está causando pérdidas grandes por el desperdicio de combustible en la carga, transporte y descarga del material. Estos costos se pueden ver a continuación:

Tabla 58: Costos por CR N°6

	MIN	MAX
Ahorro de combustible y eficiencia energética	16%	42%

	N° gal combustible
CISTERAS	750
PLATAFORMAS	1750

HISTORIAL DE VIAJES		N° de viajes	N° de Galones Usados Promedio	Costo de combustible	Ahorro mínimo por conducción eficiente	Ahorro máximo por conducción eficiente
CISTERNAS: TRUJILLO- SALAVERRY- TRUJILLO TRUJILLO-LA ARENA- TRUJILLO (750 galones de combustible)	Ene-17	45	33750	S/. 337,500.00	S/. 54,000.00	S/. 141,750.00
	Feb-17	51	38250	S/. 382,500.00	S/. 61,200.00	S/. 160,650.00
	Mar-17	50	37500	S/. 375,000.00	S/. 60,000.00	S/. 157,500.00
	Abr-17	42	31500	S/. 315,000.00	S/. 50,400.00	S/. 132,300.00
	May-17	40	30000	S/. 300,000.00	S/. 48,000.00	S/. 126,000.00
	Jun-17	39	29250	S/. 292,500.00	S/. 46,800.00	S/. 122,850.00
	Jul-17	48	36000	S/. 360,000.00	S/. 57,600.00	S/. 151,200.00
	Ago-17	37	27750	S/. 277,500.00	S/. 44,400.00	S/. 116,550.00

PLATAFORMAS TRUJILLO- HUARAZ (Mancos)- TRUJILLO TRUJILLO-LA ARENA- TRUJILLO (1750 galones de combustible)	Ene-17	39	68250	S/. 682,500.00	S/. 109,200.00	S/. 286,650.00
	Feb-17	41	71750	S/. 717,500.00	S/. 114,800.00	S/. 301,350.00
	Mar-17	36	63000	S/. 630,000.00	S/. 100,800.00	S/. 264,600.00
	Abr-17	56	98000	S/. 980,000.00	S/. 156,800.00	S/. 411,600.00
	May-17	82	143500	S/. 1,435,000.00	S/. 229,600.00	S/. 602,700.00
	Jun-17	63	110250	S/. 1,102,500.00	S/. 176,400.00	S/. 463,050.00
	Jul-17	81	141750	S/. 1,417,500.00	S/. 226,800.00	S/. 595,350.00
	Ago-17	87	152250	S/. 1,522,500.00	S/. 243,600.00	S/. 639,450.00

Fuente: Elaboración Propia

CT por falta de conducción eficiente
S/. 1,780,400.00

Propuesta de mejora

El Plan de capacitación aportará a la empresa un personal mejor preparado, adiestrado, el cual hará que se desarrolle en sus actividades relacionadas a su puesto de trabajo que desempeña. Esperando con ello que cada personal se encuentre en un puesto acorde a su perfil profesional. Con ello se verán satisfechas las necesidades actuales y futuras respecto del aprendizaje y habilidades que desarrollarán los empleados.

Para el diagnóstico de necesidades de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C, primero se tiene que realizar una entrevista al jefe de operaciones quien contestará las siguientes preguntas: ¿Cuántos viajes realiza una unidad?, ¿El tiempo de respuesta tarda demasiado y con esto retrasa la entrega del producto?, ¿Se tiene que buscar un mecánico de la zona o enviar apoyo mecánico desde la base que se encuentra en La Libertad, cuando sucede una falla técnica? Por lo tanto, con estas preguntas se

plantea realizar capacitaciones de mecánica básica a los conductores para que estos se den auto soporte.

Luego se realizará una encuesta de detección de necesidades a los conductores, la encuesta estará basada en las siguientes preguntas:
¿Sabe en qué momento debe acelerar?, ¿Cuándo debe de apagar el motor?, ¿Sabe cómo ahorrar combustible manejando la unidad?
¿Conoce la importancia del ahorro del combustible?

Luego se le pregunta al jefe de operaciones si han tenido alguna queja de parte de sus clientes respecto a los requisitos que deben cumplir para el transporte de materiales pesados y como es la actitud de los conductores frente al personal de los clientes. Y por último se busca información sobre las cantidades de accidentes en ruta que ha sucedido en los últimos años para concientizar a los conductores sobre la importancia del buen manejo.

Tabla 59: Entrevista al Jefe de Operaciones

	ENTREVISTA AL JEFE DE OPERACIONES
NOMBRE Y APELLIDOS: _____ FEHA: _____ CARGO: _____	
1.- ¿Cuántos viajes realiza una unidad?	
2.- ¿El tiempo de respuesta tarda demasiado y con esto retrasa la entrega del producto?	

3.- ¿Se tiene que buscar un mecánico de la zona o enviar apoyo mecánico desde la base que se encuentra en La Libertad, cuando sucede una falla técnica?

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60: Encuesta de detección de Necesidades



ENCUESTA DE DETECCIÓN DE NECESIDADES

NOMBRE Y APELLIDOS:
CARGO:

FEHA:

Instrucciones: Lee detenidamente cada una de las preguntas y marque según su criterio, sus respuestas son importantes en nuestro estudio por lo que agradecemos su sinceridad.

1. Marque con una x las unidades que conduce en la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

- | | |
|---------------|-----|
| International | () |
| Mack | () |
| Kenworth | () |
| Scania | () |
| Iveco | () |

2. ¿Sabe en qué momento debe acelerar? Marque con una x

- | | |
|---------------------------|-----|
| a) En una bajada | () |
| b) En una subida | () |
| c) En una carretera recta | () |
| d) Para adelantar | () |

3. ¿Cuándo debe de apagar el motor? Marque con una x

- | | |
|-----------------------------|-----|
| a) Cuando va a almorzar | () |
| b) Cuando hay mucho tráfico | () |
| c) Cuando baja a comprar | () |
| d) En la carga del producto | () |

e) En la descarga del producto ()

4. ¿Sabe cómo ahorrar combustible manejando la unidad? Marque con una x

a) Sí, especifique ()

b) No ()

5. ¿Conoce la importancia del ahorro del combustible? Marque con una x

a) Sí ()

b) No ()

Fuente: Elaboración Propia

Se realiza una evaluación de desempeño que permite evaluar a los conductores como se desenvuelven ante ciertas actividades que se presentan a lo largo de las horas de trabajo en la carga, transporte y descarga del material, también se evaluaron sus actitudes en el trabajo.

Tabla 61: Evaluación de Desempeño



EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	
APELLIDO Y NOMBRES:	
PUESTO:	
FECHA:	
EVALUADOR:	
Evalúe del 1 al 5 las siguientes métricas 1. MALO 2. REGULAR 3. BUENO 4. MUY BUENO 5. EXCELENTE	
Desempeño Laboral del conductor	
1	Muestra responsabilidad
2	Realiza pausas activas
3	Cumple los límites de velocidades establecidas
4	Usa adecuadamente el EPP
5	Realiza un buen manejo de unidad
6	Capacidad de responder ante situaciones peligrosas
7	Reporta a GPS de las ubicaciones de dicta la mina

8	Cumple con los procedimientos de carga, transporte y descarga	
9	Conoce la política, misión y visión de la empresa	
10	Tiene conocimiento en el mantenimiento de unidades	
11	Tiene conocimiento en el cambio de: llantas, faros, focos	
12	Cumple con los tiempos establecidos en el desayuno y almuerzo	
13	Historial de accidentes e incidentes en ruta	
14	Maneja correctamente la información exigida por la mina	
15	Cumple con los estándares e instructivos de trabajo	
16	Realiza correctamente inspecciones vehiculares	
17	Conoce las señales de tránsito	
18	Tiene conocimiento en primeros auxilios	
19	Técnicas de manejo defensivo	
Factor Humano / Actitudinal		
20	Actitud hacia los superiores	
21	Actitud hacia la empresa	
22	Actitud hacia el cliente	
23	Actitud hacia los compañeros de trabajo	
24	Puntualidad	
25	Presentación personal	
26	Trabajo en equipo	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62: Programa/ Acciones

PLANIFICADOR DE LA PROGRAMACIÓN DE LAS CAPACITACIONES

MODULOS	NOMBRE DE MÓDULOS	Nº DE TALLER/ MÓDULO	Inicial	Final
MÓDULO 1	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	1	02.01.2018	30.01.2018
MÓDULO 2	MANEJO EFICIENTE	2	05.02.2018	15.02.2018
MÓDULO 3	MECÁNICA BÁSICA	3	01.03.2018	05.04.2018
MÓDULO 4	SEGURIDAD VÍAL	4	09.04.2018	26.04.2018

N° HRs/ Tema- Taller	TEMA-TALLER/MÓDULO	OBJETIVO	ACTIVIDADES / MEDIOS
TEMAS DE MÓDULO 1			
3	Sistema de alimentación de combustible	Prepara a los conductores para una rápida respuesta rápida frente a fallas mecánicas que se presenten durante el viaje.	. Cañón y papelógrafo .Momento de debate .Reflexión sobre casos reales
3	Sistema de lubricación		
3	Sistema de refrigeración		
3	Nociones sobre torque y potencia en los motores		
3	Detección de fallas		
3	Sobrecalentamientos		
TALLER			
3	Taller mecánico		
3	Mantenimiento diario		
TEMAS DE MÓDULO 2			
0.5	Velocidad límite en carreteras	Reducir los costos operativos de la empresa mediante el ahorro del combustible en cada viaje.	. Cañón y papelógrafo .Momento de debate .Manual de aplicación
1	¿Cómo conducir cerca de otros autos?		
1	Aceleración		
1	¿Cómo utilizar los cambios correctamente?		
1	Sistema electrónico y climatizador		
0.5	¿Cómo tomar las curvas?		
TALLER			
2	Taller de giros controlados en carreteras		
1	¿Cómo operar los frenos neumáticos?		
1	Taller de como tomar las curvas		
TEMA DE MÓDULO 3			
2.5	¿Qué hacer si un auto no funciona?	Preparar a los conductores ante los posibles problemas que pueden tener en el momento de la carga, transporte o descarga del material y como pueden actuar ante dicho problema.	. Cañón y papelógrafo .Momento de debate .Manual de aplicación
3	Partes de un motor		
2	Como funciona un motor		
2	Sistema de frenos		
2	Autos carburados y autos inyectados		
1.5	Tipos de neumáticos		
TALLER			
3	Desarmar un motor		
3	Taller mecánico 2		
TEMAS DE MÓDULO 4			
1	Señalización de tránsito	Crear conciencia preventiva para	. Cañón y papelógrafo .
1	Responsabilidad vial		

1	Aporte a la convivencia de vías	lograr un cambio de comportamiento y reducir los accidentes de tránsito. Asimismo, enseñar a los conductores sobre los riesgos y las responsabilidades que tienen al momento de conducir.	Momento de debate .Manual de aplicación
1	Consumo de bebidas alcohólicas y conducción		
1	Uso de distractores		
1	Manejo de conducciones críticas		
TALLER			
	Simular la conducción de vehículos		
2	Entrenamiento de primeros auxilios		
2	Entrenamiento en manejo de emergencias		

TEMA - TALLER / FECHA

MÓDULO 1			
FECHA	DIA	MES	NOMBRE DE TEMA - TALLER
02.01.2018	Martes	Enero	Sistema de alimentación de combustible
05.01.2018	Viernes	Enero	Sistema de lubricación
10.01.2018	Miércoles	Enero	Sistema de refrigeración
11.01.2018	Jueves	Enero	Nociones sobre torque y potencia en los motores
11.01.2018	Jueves	Enero	Detección de fallas
19.01.2018	Viernes	Enero	Sobrecalentamientos
29.01.2018	Martes	Enero	Taller mecánico
30.01.2018	Miércoles	Enero	Mantenimiento diario

MÓDULO 2			
FECHA	DIA	MES	NOMBRE DE TEMA - TALLER
05.02.2018	Lunes	Febrero	Velocidad límite en carreteras
05.02.2018	Lunes	Febrero	¿Cómo conducir cerca de otros autos?
09.02.2018	Viernes	Febrero	Aceleración
09.02.2018	Viernes	Febrero	¿Cómo utilizar los cambios correctamente?
10.02.2018	Sábado	Febrero	Sistema electrónico y climatizador
10.02.2018	Sábado	Febrero	¿Cómo tomar las curvas?
13.02.2018	Martes	Febrero	Taller de giros controlados en carreteras
13.02.2018	Martes	Febrero	¿Cómo operar los frenos neumáticos?
15.02.2018	Jueves	Febrero	Taller de como tomar las curvas

MÓDULO 3			
FECHA	DIA	MES	NOMBRE DE TEMA - TALLER
01.03.2018	Jueves	Marzo	¿Qué hacer si un auto no funciona?
05.03.2018	Lunes	Marzo	Partes de un motor
08.03.2018	Jueves	Marzo	Como funciona un motor
10.03.2018	Sábado	Marzo	Sistema de frenos
14.03.2018	Miércoles	Marzo	Autos carburados y autos inyectados

14.03.2018	Miércoles	Marzo	Tipos de neumáticos
20.03.2018	Martes	Marzo	Desarmar un motor
05.04.2018	Jueves	Abril	Taller mecánico 2

MÓDULO 4			
FECHA	DIA	MES	NOMBRE DE TEMA - TALLER
09.04.2018	Lunes	Abril	Señalización de tránsito
09.04.2018	Lunes	Abril	Responsabilidad vial
12.04.2018	Jueves	Abril	Aporte a la convivencia de vías
12.04.2018	Jueves	Abril	Consumo de bebidas alcohólicas y conducción
16.04.2018	Lunes	Abril	Uso de distractores
16.04.2018	Lunes	Abril	Manejo de conducciones críticas
18.04.2018	Miércoles	Abril	Simular la conducción de vehículos
26.04.2018	Jueves	Abril	Entrenamiento de primeros auxilios
26.04.2018	Jueves	Abril	Entrenamiento en manejo de emergencias

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 63: Programa de Acciones- Detallado

PROGRAMA DE ACCIONES N°01	
	
ACCIÓN	N°
MECÁNICA BÁSICA de Vehículos Pesados Mecánica	1
	NIVEL
	Básico
OBJETIVO	DURACIÓN
Los conductores estarán preparados para dar respuesta rápida al 85% de fallas mecánicas que se presenten durante el viaje	24 horas
	DE INTERES PARA:
	Todos los conductores
PREPARACIÓN NECESARIA	COMPOSICIÓN DEL GRUPO
	20
PROGRAMA	
Tema 1:	Sistema de alimentación de combustible
Tema 2:	Sistema de lubricación
Tema 3:	Sistema de refrigeración
Tema 4:	Nociones sobre torque y potencia en los motores
Tema 5:	Detección de fallas
Tema 6:	Sobrecalentamientos
PRÁCTICAS	
*Taller Mecánico	
*Mantenimiento diario de unidad	
METODOLOGÍA	
Dialogo frente al grupo	
Comunicación directa y fácil	
Favorece la colaboración	
Crea intereses partidistas en el grupo	
Fácil ejecución	
Demostración/ Ejecución	
Desarrollo de habilidades	
Reducción de errores	
Disminución de riesgos personales	



PROGRAMA DE ACCIONES N°02

ACCIÓN	N°
AHORRO DE COMBUSTIBLE	2
	NIVEL
	Básico
OBJETIVO	DURACIÓN
Los conductores conocerán como ahorrar combustible durante el viaje, para reducir los costos operativos de la empresa	09 HORAS
	DE INTERES PARA:
	Todos los conductores
PREPARACIÓN NECESARIA	COMPOSICIÓN DEL GRUPO
	24
PROGRAMA	
Tema 1: Velocidad límite en carreteras ¿Cómo conducir cerca de otros autos?	
Tema 2: Aceleración	
Tema 3: ¿Cómo utilizar los cambios correctamente?	
Tema 4: Sistema electrónico y climatizador	
Tema 5: ¿Cómo tomar las curvas?	
Tema 6:	
PRÁCTICAS	
*Taller de giros controlados en carretera	
*¿Cómo operar los frenos neumáticos?	
*Taller de como tomar las curvas	
METODOLOGÍA	
Demostración/ Ejecución	
Desarrollo de habilidades	
Reducción de errores	
Disminución de riesgos personales	



PROGRAMA DE ACCIONES N°03

ACCIÓN	N°
MECÁNICA BÁSICA Mecánica de Vehículos Pesados	3
	NIVEL
	Básico
OBJETIVO	DURACIÓN
Preparar a los conductores ante los posibles problemas que pueden tener en el momento de la carga, transporte o descarga del material y como pueden actuar ante dicho problema.	19 horas
	DE INTERES PARA:
	Todos los conductores
PREPARACIÓN NECESARIA	COMPOSICIÓN DEL GRUPO
	20
PROGRAMA	
Tema 1:	¿Qué hacer si un auto no funciona?
Tema 2:	Partes de un motor
Tema 3:	Como funciona un motor
Tema 4:	Sistema de frenos
Tema 5:	Autos carburados y autos inyectados
Tema 6:	Tipos de neumáticos
PRÁCTICAS	
*Desarmar un motor	
*Taller mecánico 2	
METODOLOGÍA	
Dialogo frente al grupo	
Comunicación directa y fácil	
Favorece la colaboración	
Crea intereses partidistas en el grupo	
Fácil ejecución	
Demostración/ Ejecución	
Desarrollo de habilidades	
Reducción de errores	
Disminución de riesgos personales	

		PROGRAMA DE ACCIONES N°04	
ACCIÓN		N°	
SEGURIDAD VÍAL		4	
		NIVEL	
		Intermedio	
OBJETIVO		DURACIÓN	
Los conductores aprenderán sobre los riesgos y responsabilidades en el momento de la conducción y que tomen conciencia preventiva para reducir los accidentes de tránsito.		10 horas	
		DE INTERES PARA:	
		Todos los conductores	
PREPARACIÓN NECESARIA		COMPOSICIÓN DEL GRUPO	
		24	
PROGRAMA			
Tema 1:	Señalización de tránsito		
Tema 2:	Responsabilidad vial		
Tema 3:	Aporte a la convivencia de vías		
Tema 4:	Consumo de bebidas alcohólicas y		
Tema 5:	Uso de distractores		
Tema 6:	Manejo de conducciones críticas		
PRÁCTICAS			
Simular la conducción de vehículos			
Entrenamiento de primeros auxilios			
Entrenamiento en manejo de emergencias			
METODOLOGÍA			
Dialogo frente al grupo			
Comunicación directa y fácil			
Favorece la colaboración			
Crea intereses partidistas en el grupo			
Fácil ejecución			
Demostración/ Ejecución			
Desarrollo de habilidades			
Reducción de errores			
Disminución de riesgos personales			

Fuente: Elaboración Propia

2.7 Inversión para la propuesta

Para lograr proponer las mejoras de cada causa raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo. En las tablas siguientes se detalla el costo de inversión para reducir cada una de las causas raíces.

2.7.1 Inversión de la propuesta: ABC/ Homologación de Proveedores

Tabla 64: Inversión de la Propuesta ABC/ Homologación de Proveedores

FASE	Coste										Total
	A. Personal	S/.	B.Material	S/.	C.Equipamiento	S/.	D.Instalaciones	S/.	E.Varios	S/.	
1.- Diagnostico	01 Salarios y prestaciones RH	S/. 50.00	07 Material de oficina		10 Asignaciones gastos equipo		13 Asignación gastos, instalaciones		15 Servicios externos		S/ 52.00
	02 Salarios y prestaciones otros		08 Materiales programas (diagnóstico)		11 Alquiler equipo		14 Alquiler instalaciones		16 Gastos generales		
	04 Comidas y viajes RH		09 Impresos	S/. 2.00	12 Mantenimiento equipo				17 Otros gastos, varios		
	05 Comidas y viajes otros										
	1.1 Subtotal	S/. 50.00	1.2 Subtotal	S/. 2.00	1.3 Subtotal	S/. -	1.4 Subtotal	S/. -	1.5 Subtotal	S/. -	
2.- Diseño y desarrollo	01 Salarios y prestaciones RH	S/. 50.00	07 Material de oficina		10 Asignaciones gastos equipo		13 Asignación gastos, instalaciones		15 Servicios externos		S/ 65.00
	02 Salarios y prestaciones otros		08 Materiales programas (aprendizaje)		11 Alquiler equipo		14 Alquiler instalaciones		16 Gastos generales		
	04 Comidas y viajes RH		09 Impresos	S/. 15.00	12 Mantenimiento equipo				17 Otros gastos, varios		
	05 Comidas y viajes otros										
	2.1 Subtotal	S/. 50.00	2.2 Subtotal	S/. 15.00	2.3 Subtotal	S/. -	2.4 Subtotal	S/. -	2.5 Subtotal	S/. -	
TOTAL	S/100.00		S/17.00		S/0.00		S/0.00		S/0.00		S/ 117.00

Fuente: Elaboración Propia

2.7.2 Inversión de la propuesta: QFD / Estandarización del proceso / Procedimientos / Documentación (Formatos) / Instructivos

Tabla 65: Inversión de la Propuesta QFD

FASE	Coste						Total
	A. Personal	S/.	Material	S/.	E. Varios	S/.	
1.- Diagnostico	01 Salarios y prestaciones	S/ 150.00	07 Material de oficina	S/ 3.50	15 Servicios externos		S/ 155.10
	02 Salarios y prestaciones otros		08 Materiales programas (diagnóstico)		16 Gastos generales		
	04 Comidas y viajes RH		09 Impresos	S/ 1.60	17 Otros gastos, varios		
	1.1 Subtotal	S/150.00	1.2 Subtotal	S/5.10	1.5 Subtotal	S/0.00	
2.- Diseño y desarrollo	01 Salarios y prestaciones	S/ 150.00	07 Material de oficina	S/ 1.50	15 Servicios externos		S/ 153.00
	02 Salarios y prestaciones otros		08 Materiales programas (aprendizaje)		16 Gastos generales		
	04 Comidas y viajes RH		09 Impresos	S/ 1.50	17 Otros gastos, varios		
	2.1 Subtotal	S/150.00	2.2 Subtotal	S/3.00	2.5 Subtotal	S/0.00	
TOTAL	S/300.00		S/8.10		S/0.00		S/ 308.10

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 66: Inversión de la Propuesta Homologación de Proveedores

FASE	Coste						Total
	A. Personal	S/.	B.Material	S/.	E.Varios	S/.	
1.- Diagnostico	01 Salarios y prestaciones	30	07 Material de oficina	S/ 2.50	15 Servicios externos		S/ 34.50
	02 Salarios y prestaciones otros		08 Materiales programas (diagnóstico)		16 Gastos generales		
	04 Comidas y viajes RH		09 Impresos	S/ 2.00	17 Otros gastos, varios		
	1.1 Subtotal	S/30.00	1.2 Subtotal	S/4.50	1.5 Subtotal	S/0.00	
2.- Diseño y desarrollo	01 Salarios y prestaciones	30	07 Material de oficina	S/ 3.00	15 Servicios externos		S/ 35.50
	02 Salarios y prestaciones otros		08 Materiales programas (aprendizaje)		16 Gastos generales		
	04 Comidas y viajes RH		09 Impresos	S/ 2.50	17 Otros gastos, varios		
	2.1 Subtotal	S/30.00	2.2 Subtotal	S/5.50	2.5 Subtotal	S/0.00	
TOTAL	S/60.00		S/10.00		S/0.00		S/ 70.00

Fuente: Elaboración Propia

2.7.3 Inversión de la propuesta: Plan de capacitación

Tabla 67: Inversión de la Propuesta Plan de Capacitación

FASE	Coste										
	A. Personal	S/.	B. Material	S/.	C. Equipamiento	S/.	D. Instalaciones	S/.	E. Varios	S/.	Total
1.- Diagnostico	01 Salarios y prestaciones RH		07 Material de oficina	S/ 8.00	10 Asignaciones gastos equipo		13 Asignación gastos, instalaciones		15 Servicios externos		S/ 8.00
	02 Salarios y prestaciones otros		08 Materiales programas (diagnóstico)		11 Alquiler equipo		14 Alquiler instalaciones		16 Gastos generales		
	04 Comidas y viajes RH		09 Impresos		12 Mantenimiento equipo				17 Otros gastos, varios		
	05 Comidas y viajes otros										
	1.1 Subtotal	S/0.00	1.2 Subtotal	S/8.00	1.3 Subtotal	S/0.00	1.4 Subtotal	S/0.00	1.5 Subtotal	S/0.00	
2.- Diseño y desarrollo	01 Ventas y beneficios		07 Material de oficina		10 Asignaciones gastos equipo		13 Asignación gastos, instalaciones	S/ 6.00	15 Servicios externos		S/ 14.00
	02 Salarios y prestaciones otros		08 Materiales programas (aprendizaje)		11 Alquiler equipo		14 Alquiler instalaciones		16 Gastos generales		
	04 Comidas y viajes RH		09 Impresos	S/ 8.00	12 Mantenimiento equipo				17 Otros gastos, varios		
	05 Comidas y viajes otros										
	2.1 Subtotal	S/0.00	2.2 Subtotal	S/8.00	2.3 Subtotal	S/0.00	2.4 Subtotal	S/6.00	2.5 Subtotal	S/0.00	
3.- Impartición	01 Salarios y prestaciones RH	S/ 4,658.00	07 Material de oficina		10 Asignaciones gastos equipo	S/ 310.00	13 Asignación gastos, instalaciones	S/ 64.00	15 Servicios externos		S/ 5,760.00

PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE VENTAS Y OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA MULTISERVICIOS PAPILLON SAC

	02 Salarios y prestaciones otros	S/260.00	08 Materiales programas (aprendizaje)		11 Alquiler equipo		14 Alquiler instalaciones		16 Gastos generales	
	03 Salarios y prestaciones participantes		09 Impresos	S/ 24.00	12 Mantenimiento equipo				17 Otros gastos, varios	
	04 Comidas y viajes RH	S/ 444.00							18 Cuotas de matriculación	
	05 Comidas y viajes otros									
	3.1 Subtotal	S/5,362.00	3.2 Subtotal	S/24.00	3.3 Subtotal	S/310.00	3.4 Subtotal	S/64.00	3.5 Subtotal	S/0.00
4.- Instalaciones	01 Salarios y prestaciones RH		07 Material de oficina		10 Asignaciones gastos equipo		13 Asignación gastos, instalaciones	S/ 15.00	15 Servicios externos	
	02 Salarios y prestaciones otros		08 Materiales programas (evaluación)		11 Alquiler equipo		14 Alquiler instalaciones		16 Gastos generales	
	03 Salarios y prestaciones participantes		09 Impresos		12 Mantenimiento equipo				17 Otros gastos, varios	
	04 Comidas y viajes RH									
	05 Comidas y viajes otros									
	06 Comidas y viajes participantes									
	4.1 Subtotal	S/0.00	4.2 Subtotal	S/0.00	4.3 Subtotal	S/0.00	4.4 Subtotal	S/15.00	4.5 Subtotal	S/0.00
TOTAL	S/5,362.00	S/40.00		S/310.00		S/85.00		S/0.00	S/ 5,797.00	

Fuente: Elaboración Propia

2.8 Beneficio de la Propuesta

Tabla 68: Beneficio de la Propuesta

Nº Causa	Descripción	Monto S/.	Nº Propuesta	Descripción	Monto S/.	Beneficio S/.
CR9	Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas y expectativas de los clientes.	S/. 564,240.00	PG1	QFD	S/. 308.10	S/. 563,931.90
CR4	Falta de estandarización de tiempos en las operaciones	S/. 132,219.54	PG2	Estandarización del proceso	S/. 34.00	S/. 132,118.54
CR7	Falta de control de operaciones por medio indicadores			Control y monitoreo de operaciones (Indicadores)	S/. 67.00	
CR12	Ausencia de una proyección de ventas					
CR1	No se cuenta con un control de abastecimiento de combustible					
CR5	Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos	S/. 5,105.31	PG3	ABC	S/. 110,477.84	-S/. 105,476.53
CR8	Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos			Homologación de proveedores	S/. 70.00	
CR2	Falta de requerimiento de combustible por operación			Diseño de Doc de control (Fichas de Requerimiento)	S/. 34.00	
CR3	Falta de un estudio de proveedores			Diagrama de flujo (Proceso de recepción, almacenamiento y distribución de repuestos del almacén)		
CR6	Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente	S/. 1,780,400.00	PG4	Plan de capacitación	S/. 5,797.00	S/. 1,774,603.00
TOTAL, DE SOBRECOSTOS		S/. 696,459.54	TOTAL, DE COSTOS		S/. 116,787.94	S/. 579,671.60

Fuente: Elaboración Propia

2.9 Evaluación económica

Tabla 69: Flujo de Caja Projectado

EVALUACIÓN ECONÓMICA						
Ingresos por la propuesta (Ahorros)	S/. 382,564.85					
Inversión	S/. 186,416.94					
COK (Costo de oportunidad)	18%					
Utilidad antes de impuestos	S/. 196,147.91					
Impuesto (IR)	S/. 58,844.37					
Utilidad después de impuesto	S/. 137,303.53					
Periodo	0	1	2	3	4	5
Ingresos anuales		S/. 382,564.85	S/. 401,693.09	S/. 421,777.74	S/. 442,866.63	S/. 465,009.96
Inversión		S/. 186,416.94				
Utilidad antes de impuestos		S/. 196,147.91	S/. 215,276.15	S/. 235,360.80	S/. 256,449.69	S/. 278,593.02
Impuesto a la Renta		S/. 58,844.37	S/. 64,582.84	S/. 70,608.24	S/. 76,934.91	S/. 83,577.91
Ingresos netos		S/. 137,303.53	S/. 150,693.30	S/. 164,752.56	S/. 179,514.78	S/. 195,015.12
Inversión	-S/.186,416.94					
VAN	S/. 268,030.26					
TIR	76%					
B/C	0.74					

Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia, se obtiene una ganancia de S/. 268,030.26, una tasa interna de retorno de 76% y un beneficio costo de 0.74, es decir por cada sol invertido, se obtienen 0.74 céntimos de ganancia.

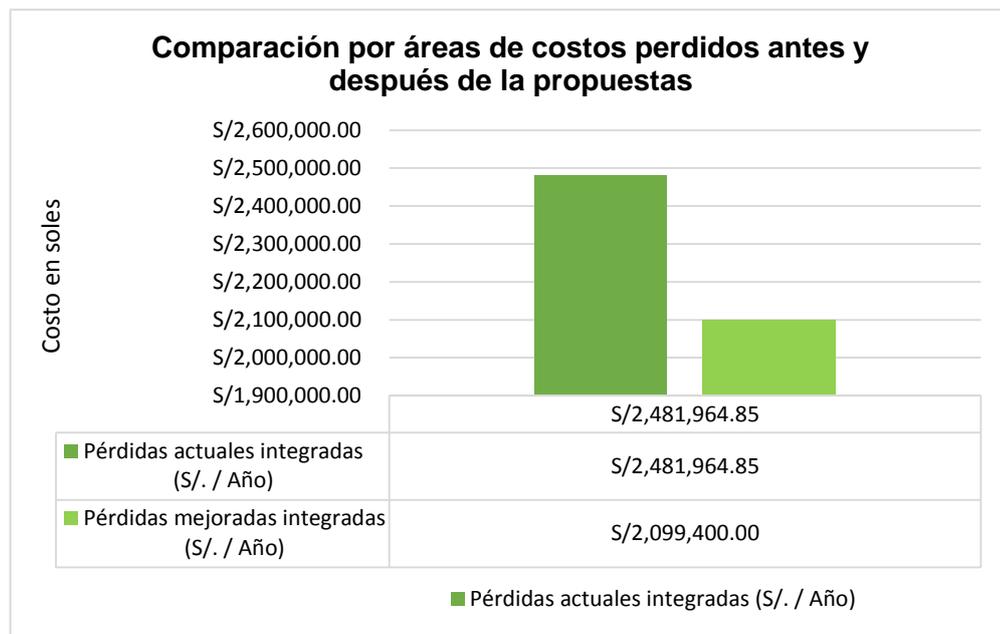
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Resultados y discusión

El área de logística, ventas y mantenimiento cumplen un rol muy importante en las operaciones de la empresa, si ocurre una falla el área de mantenimiento no puede realizar sus actividades si no se cuenta con el repuesto en términos de cantidad, tiempo y condiciones adecuadas.

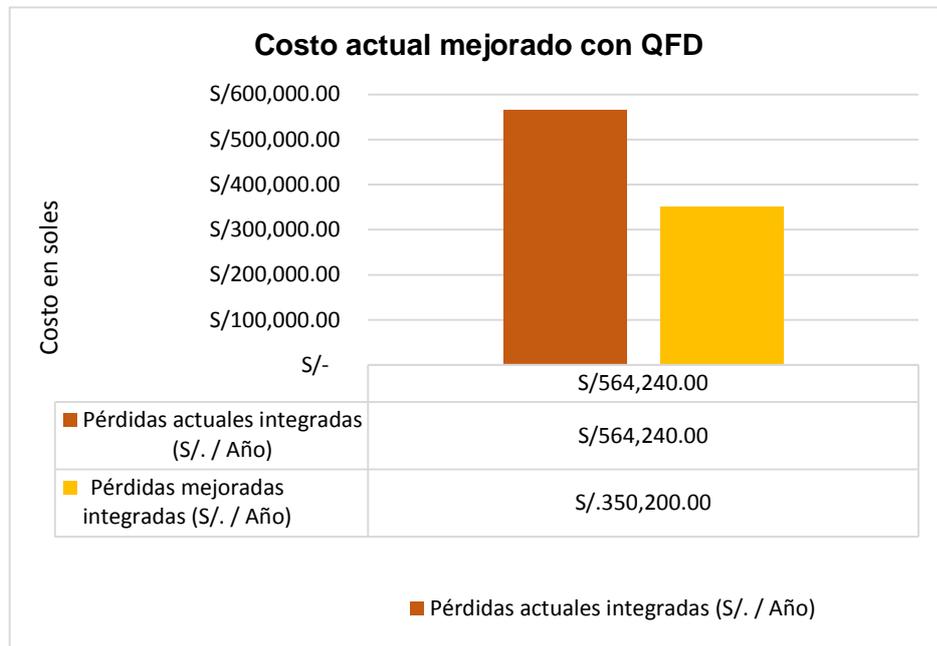
Brindar un servicio de calidad repercute significativamente en las ventas, con ello el cliente realiza más pedidos para servicios de carga; así mismo los clientes nuevos tienden a quedarse y con ello aumentan los beneficios, la herramienta QFD es clave para brindar un servicio diseñado a lo que el cliente necesita exactamente.

Gráfico 4: Comparación por áreas de costos perdidos antes y después de las propuestas



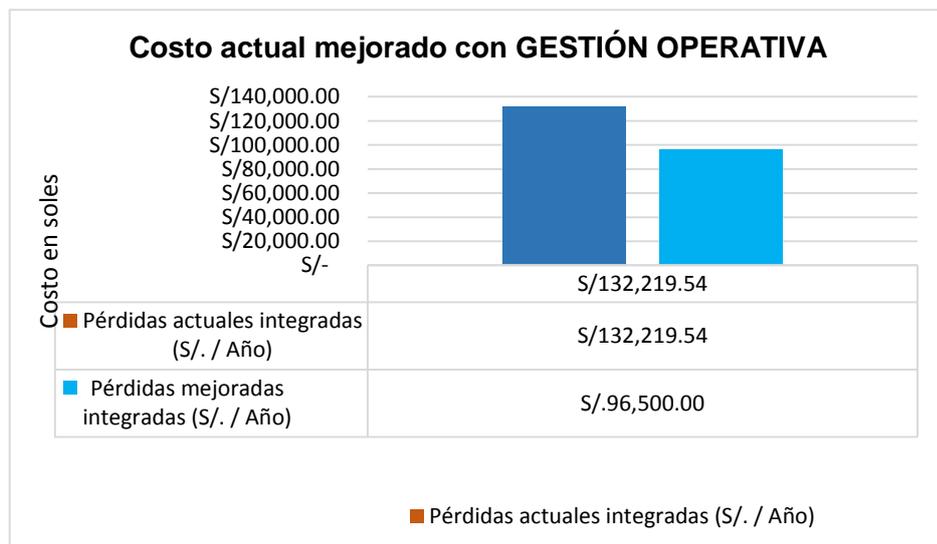
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 5: Costo actual mejorado con QFD



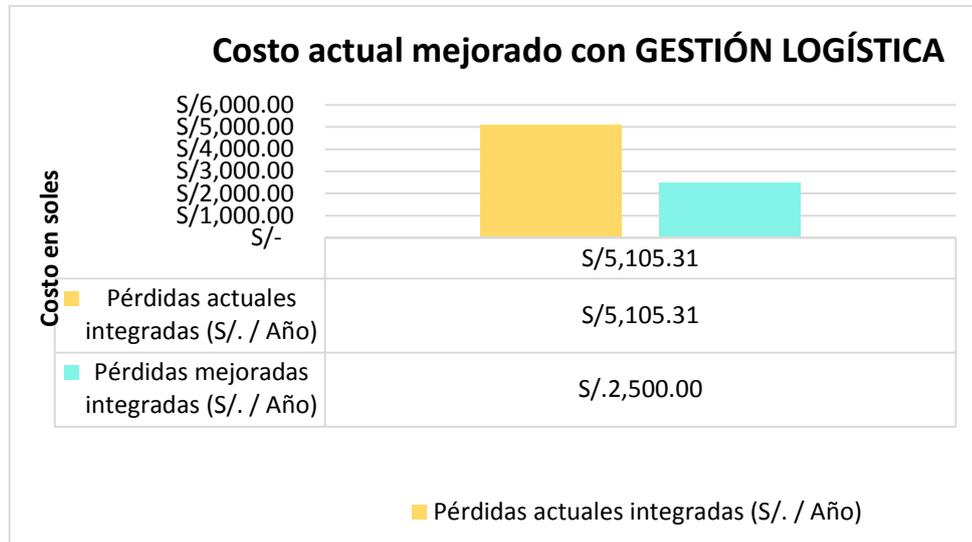
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 6: Costo actual mejorado con Gestión Operativa



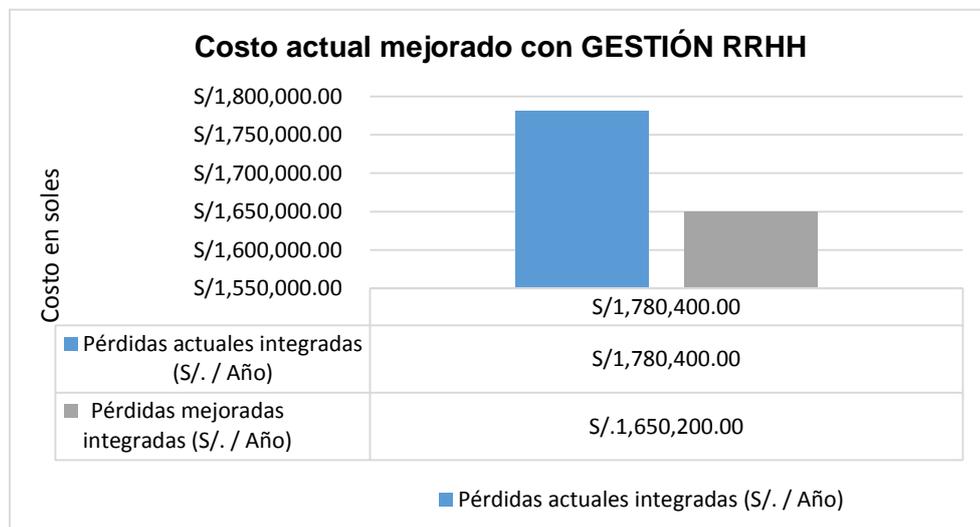
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 7: Costo actual mejorado con Gestión Logística



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 8: Costo actual mejorado con Gestión RRHH



Fuente: Elaboración Propia

Claramente se ve que hay una disminución de costos operativos perdidos y el cual nos permite afirmar que el desarrollar de las propuestas de mejora mediante herramienta de ingeniería industrial, disminuye los costos operativos en la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- La propuesta logro reducir los costos operacionales y se expresan en la reducción de pérdidas por las causas raíces.
- Al realizar el diagnóstico a la empresa se encontró una pérdida de S/2, 481,964.85 soles; generando estas causas raíces son de S/. 564.210.00 por la ausencia de un método de diseño de servicio, S/132,219.54, se debe a la falta de estandarización de tiempos, control de operaciones y que no se cuenta con u control de abastecimiento de combustible, S/.5,105.31 a la inexistencia de un óptimo almacén de repuestos, ausencia de un plan de aprovisionamiento y la falta de un estudio de proveedores, y por último S/1, 780,400.00 a la falta de capacitación en el tema de coeficiente.
- Al desarrollar la propuesta la perdida se reduce a S/ 2,099,399.91 soles generando un beneficio de S/ 382,564.94 soles
- Al realizar una evaluación económica proyectada el VAN es de S/ 268,030.26 soles, el TIR 76% y la relación beneficio/costo es 0.74.
- Son 13 las causas raíces que están ocasionando sobrecostos en la empresa Multiservicios Papillon S.A.C, se llegó a priorizar 10 causas según su puntuación del resultado de la encuesta aplicada.
- Para lograr el desarrollo de esta propuesta se requirió de una inversión para la CR9 de S/. 2,408.10, CR4 S/. 2,404.00, CR7 S/. 2,407.00, CR1 S/. 2,413.00, CR5 y CR8 S/. 70, CR3 S/. 2,410.00, CR6 S/. 5,797.00, en total de la inversión sería S/155,916.94.
- Al realizar la herramienta de calidad QFD diseñamos un servicio en armonía a las expectativas del cliente, esto nos permite mantener nuestros clientes, así como ganar nuevos, y aprovechando estas oportunidades generamos beneficios de S/. 214,040.00.
- Al realizar la Estandarización del Proceso se pudo reducir los costos de logrando obtener un beneficio de S/. 35,719.54. Esto no solo fue rentable respecto a beneficios, sino también en la calidad del servicio brindado.
- Realizando la mejora de gestión logística, además de reducir tiempos muertos, aumentamos la eficiencia del uso del almacén, sacando el máximo

provecho del área que se ocupa y los materiales y repuestos que se adquieren.

- El combustible representa un 68% del total de los costos operativos, así que implementando un plan de capacitación de conducción eficiente se logra hacer más efectivo el uso de este recurso, así mismo aumentar la vida útil de la unidad de carga.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda analizar las pérdidas para las demás áreas de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.
- En el área de almacén se recomienda hacer el inventario y trabajar con el Kardex para poder llevar el control de las entradas y salidas de los materiales.
- Se recomienda realizar el desarrollo del programa de capacitaciones, en el tema de manejo eficiente con suma prioridad para disminuir los costos excesivos que estos generan.
- Se recomienda utilizar los formatos implementados y controlar el servicio de forma progresiva y responsable para lograr las metas establecidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comunicación Moldtrans. (2015). Transporte de mercancías: la cadena de suministros y su eficiencia. Julio 03, 2017, de Grupo Moldtrans Sitio web: <http://www.moldtrans.com/transporte-de-mercancias-la-cadena-de-suministros-y-su-eficiencia/>
- Estructura y asignación del costo total, del servicio de transporte de carga por carretera en una ruta corta, en la empresa de transporte “la misericordia S.A.C.” del departamento de Lambayeque. (2011). Licenciatura. Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo.
- Evans J. y Lindsay.W. (2015). Administración y Control de la Calidad. Mexico: Cosegraf.
- García, M. (2003). Mejora continua de los procesos. Perú: Industrial Data.
- Kanawaty G. (1996). Introducción al estudio del trabajo. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo 1.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2015). GUÍA DE ORIENTACIÓN AL USUARIO DEL TRANSPORTE TERRESTRE. San Isidro, Lima - Perú.: María Elena Lucana Poma.
- Pastor. G. (2012). COSTOS: teoría y práctica. PERU: UBA

ANEXOS

Anexo: 1 Encuesta de Matriz de Priorización

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN					
Área de aplicación:		Operaciones			
Problemas:		Altos costos operativos en la empresa Multiservicios Papillon S.A.C			
		Bajas ventas en la empresa Multiservicios Papillon S.A.C			
Nombre:	Rhayza Gálvez Alcalde		Área:	SYSO	
<i>Marque con una "X" el nivel que perjudica a la rentabilidad de la empresa en las siguientes causas:</i>					
Valor		Puntaje			
Muy alto		4			
Alto		3			
Bajo		2			
Nulo		1			
Causa	Preguntas con respecto a las siguientes causas	Calificación			
		Nulo	Bajo	Alto	Muy alto
COSTOS OPERACIONALES					
CRO1	No se cuenta con un control de abastecimiento de combustible				
CRO2	Falta de requerimiento de combustible para unidades				
CRO3	Falta de un estudio de proveedores				
CRO4	Falta de estandarización de tiempos en las operaciones				
CRO5	Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos				
CRO6	Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente				
CRO7	Falta de control de operaciones por medio indicadores				
VENTAS					
CRV8	Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos				
CRV9	Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas y expectativas de los clientes				

CRV10	Ausencia de un estudio y plan de clima laboral				
CRV11	Incumplimiento de los indicadores de calidad de la empresa				
CRV12	Ausencia de una proyección de ventas				
CRV13	Falta de control y monitoreo a quejas y sugerencias				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo: 2 Matriz de Priorización

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

EMPRESA: MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.

PROBLEMA: ALTOS COSTOS OPERATIVOS Y
BAJAS VENTAS

Valor	Puntaje
Muy alto	4
Alto	3
Bajo	2
Nulo	1

ÍTEM		TRABAJADORES						TOTAL
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
ALTOS COSTOS OPERATIVOS								
CRO1	No se cuenta con un control de abastecimiento de combustible	3	2	3	2	2	2	14
CRO2	Falta de requerimiento de combustible para unidades	2	3	2	2	3	4	16
CRO3	Falta de un estudio de proveedores	2	3	2	2	3	2	14
CRO4	Falta de estandarización de tiempos en las operaciones	3	2	2	3	3	3	16
CRO5	Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos	4	4	4	4	4	4	24
CRO6	Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente	3	3	3	3	3	3	18
CRO7	Falta de control de operaciones por medio indicadores	3	3	2	2	3	3	16
CRV8	Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos	4	4	3	4	4	3	22
CRV9	Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas y expectativas de los clientes	3	4	3	4	4	3	21
CRV10	Ausencia de un estudio y plan de clima laboral	2	2	1	1	2	3	11
CRV11	Incumplimiento de los indicadores de calidad de la empresa	2	3	2	1	2	3	13
CRV12	Ausencia de una proyección de ventas	3	3	2	3	1	3	15
CRV13	Falta de control y monitoreo a quejas y sugerencias	2	1	2	3	1	2	11

Fuente: Elaboración Propia

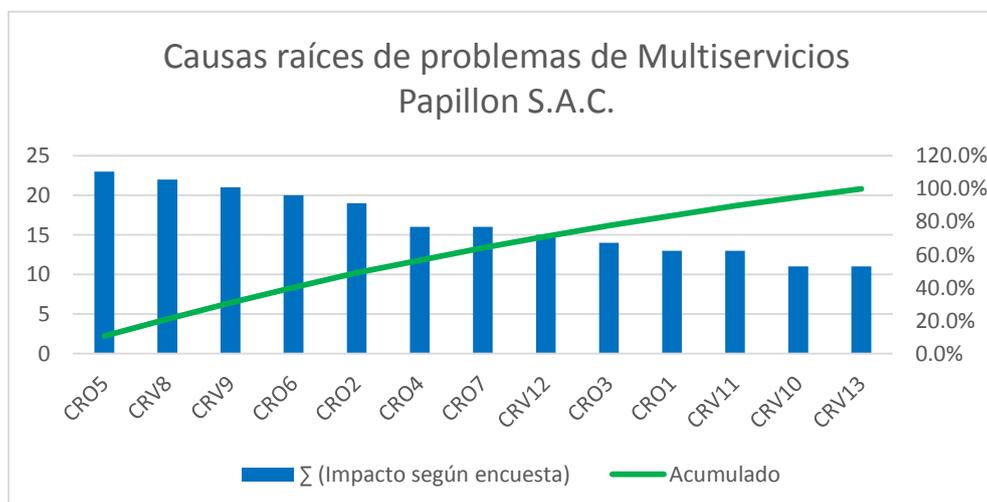
Anexo: 3 Diagrama de Pareto

RESUMEN DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C

**Área de Aplicación: Producción y Seguridad y Salud
Ocupacional**

Problema: Alto costos operativos.

ÁREA DE PRODUCCIÓN				
ITEM	CAUSA	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
CRO5	Inexistencia de un óptimo almacén de repuestos	23	10.75%	10.7%
CRV8	Ausencia de un plan de aprovisionamiento de repuestos	22	10.28%	21.0%
CRV9	Ausencia de un método de diseño de servicios según las demandas y expectativas de los clientes.	21	9.81%	30.8%
CRO6	Falta de capacitación en el tema de conducción eficiente	20	9.35%	40.2%
CRO2	Falta de requerimiento de combustible para unidades	19	8.88%	49.1%
CRO4	Falta de estandarización de tiempos en las operaciones	16	7.48%	56.5%
CRO7	Falta de control de operaciones por medio indicadores	16	7.48%	64.0%
CRV12	Ausencia de una proyección de ventas	15	7.01%	71.0%
CRO3	Falta de un estudio de proveedores	14	6.54%	77.6%
CRO1	No se cuenta con un control de abastecimiento de combustible	13	6.07%	83.6%
CRV11	Incumplimiento de los indicadores de calidad de la empresa	13	6.07%	89.7%
CRV10	Ausencia de un estudio y plan de clima laboral	11	5.14%	94.9%
CRV13	Falta de control y monitoreo a quejas y sugerencias	11	5.14%	100.0%
TOTAL		214		



Anexo: 4 Costos de Combustible

Ruta Plataforma	S/ Combustible	Otros costos y gastos	CT	Porcentaje del CT de viaje (combustible)
TRUJILLO-CHICAMA- TRUJILLO	150	194.3	344.3	44%
TRUJILLO-LIMA-CALLAO-TRUJILLO	1000	255.3	1255.3	80%
TRUJILLO-LA ARENA-TRUJILLO	500	193.8	693.8	72%
TRUJILLO - LIMA- TRUJILLO	1000	130	1130	88%
TRUJILLO- LA ARENA-TRUJILLO	500	173.8	673.8	74%
TRUJILLO-HUARAZ (Mancos)-Trujillo	1000	196.1	1196.1	84%
TRUJILLO-LA ARENA-TRUJILLO	750	173.8	923.8	81%
Ruta Cisterna	Combustible	Otros costos y gastos	CT	Porcentaje del CT de viaje (combustible)
TRUJILLO- SALAVERRY-TRUJILLO	250	20	270	93%
TRUJILLO-LA ARENA-TRUJILLO	500	153.8	653.8	76%
TRUJILLO - CHIMBOTE- TRUJILLO	350	126.1	476.1	74%
TRUJILLO- LA ARENA-TRUJILLO	500	153.8	653.8	76%
TRUJILLO - TALARA- TRUJILLO	1040	554.3	1594.3	65%
TRUJILLO- LA ARENA-TRUJILLO	500	153.8	653.8	76%
Ruta Camioneta	Combustible	Otros costos y gastos	CT	Porcentaje del CT de viaje (combustible)
TRUJILLO- LIMA-TRUJILLO	280	335	615	46%
TRUJILLO-LA ARENA-TRUJILLO	110	153.8	263.8	42%
TRUJILLO - HUARAZ (Mancos) - TRUJILLO	180	206.1	386.1	47%
TRUJILLO- LA ARENA-TRUJILLO	110	153.8	263.8	42%

Fuente: Elaboración Propia

Anexo: 5. Remuneraciones de la MO directa e indirecta de MPSAC

Remuneraciones de la MO directa e indirecta de Multiservicios Papillon S.A.C							
Personal	Salario por hora (S/. /HR)	Salario diario (S/./día)	Salario semanal (S/. / SEM)	Salario mensual (S/. /MES)	Costo de hora extra (S/. / HR EXTRA)	Factor hrs (S/. /HR)	Factor min (S/. /MIN)
SUPERV. SEGURIDAD	9.38	75.00	450.00	1,800.00	12.66	9.3750	0.1563
ASIST.OPERACIONES	7.81	62.50	375.00	1,500.00	10.55	7.8125	0.1302
GERENTE GENERAL	29.17	233.33	1,400.00	5,600.00	39.38	29.1667	0.4861
JEFE DE OPERACIONES	35.92	287.38	1,724.25	6,897.00	48.49	35.9219	0.5987
GERENTE FINANCIERO	35.92	287.38	1,724.25	6,897.00	48.49	35.9219	0.5987
ASIST. CONTABILIDAD	9.38	75.00	450.00	1,800.00	12.66	9.3750	0.1563
ASIST.OPERACIONES	7.81	62.50	375.00	1,500.00	10.55	7.8125	0.1302
ASIST. LOGÍSTICA	4.43	35.42	212.50	850.00	5.98	4.4271	0.0738
MECÁNICO	6.25	50.00	300.00	1,200.00	8.44	6.2500	0.1042
CONDUCTOR	10.42	83.33	500.00	2,000.00	14.06	10.4167	0.1736
CONDUCTOR	11.46	91.67	550.00	2,200.00	15.47	11.4583	0.1910
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	10.42	83.33	500.00	2,000.00	14.06	10.4167	0.1736
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	2.92	23.33	140.00	560.00	3.94	2.9167	0.0486

CONDUCTOR	10.42	83.33	500.00	2,000.00	14.06	10.4167	0.1736
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
MECANICO MINA	10.42	83.33	500.00	2,000.00	14.06	10.4167	0.1736
CONDUCTOR	10.42	83.33	500.00	2,000.00	14.06	10.4167	0.1736
CONDUCTOR	10.42	83.33	500.00	2,000.00	14.06	10.4167	0.1736
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	6.25	50.00	300.00	1,200.00	8.44	6.2500	0.1042
CONDUCTOR	11.46	91.67	550.00	2,200.00	15.47	11.4583	0.1910
CONDUCTOR	10.42	83.33	500.00	2,000.00	14.06	10.4167	0.1736
CONDUCTOR	10.42	83.33	500.00	2,000.00	14.06	10.4167	0.1736
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083
CONDUCTOR	12.50	100.00	600.00	2,400.00	16.88	12.5000	0.2083

Fuente: Elaboración Propia

Anexo: 6 Costos Operativos

COSTOS OPERATIVOS PLATAFORMA														
RUTA	CARGA	PEAJE	VIATICOS			ENCARPADA	DESENCARPADA	COMBUSTIBLE (gl)			HOSPEDAJE	TAXI	COCHERA	TOTAL S/.
			DIAS	INTID	TOTAL			CANTIDAD	COSTO	TOTAL				
TRUJILLO-CHICAMA-TRUJILLO	Harina de pescado	74.3	1	40	40	30	30	15	10	150	0	20	0	344.3
TRUJILLO-LIMA-CALLAO-TRUJILLO		45.3	3	40	120	30	30	100	10	1000	0	0	30	1255.3
TRUJILLO-LA ARENA-TRUJILLO	Materiales Varios	43.8	2	30	60	20	20	50	10	500	30	20	0	693.8
TRUJILLO - LIMA-TRUJILLO	Matpel	0	2	40	80	20	0	100	10	1000	30	0	0	1130
TRUJILLO- LA ARENA-TRUJILLO	Matpel	43.8	2	30	60	0	20	50	10	500	30	20	0	673.8
TRUJILLO-HUARAZ (Mancos)-Trujillo	Oxido de Calcio	46.1	3	40	120	20	0	100	10	1000	0	0	10	1196.1
TRUJILLO-LA ARENA-TRUJILLO	Oxido de Calcio	43.8	2	30	60	0	20	75	10	750	30	20	0	923.8
COSTOS OPERATIVOS CISTERNA														
RUTA	CARGA	PEAJE	VIATICOS			ENCARPADA	DESENCARPADA	COMBUSTIBLE (gl)			HOTEL	TAXI	COCHERA	TOTAL S/.
			DIAS	INTID	TOTAL			CANTIDAD	COSTO	TOTAL				
TRUJILLO-SALAVERRY-TRUJILLO	DB5	0	1	20	20			25	10	250	0	0	0	270
TRUJILLO-LA ARENA-TRUJILLO	DB5	43.8	2	30	60			50	10	500	30	20	0	653.8
TRUJILLO - CHIMBOTE-TRUJILLO	DB5	46.1	1	40	40			35	10	350	30	10	0	476.1
TRUJILLO- LA ARENA-TRUJILLO	DB5	43.8	2	30	60			50	10	500	30	20	0	653.8
TRUJILLO - TALARA-TRUJILLO	DB5	384.3	3	40	120			104	10	1040	30	10	10	1594.3
TRUJILLO- LA ARENA-TRUJILLO	DB5	43.8	2	30	60			50	10	500	30	20	0	653.8
COSTOS OPERATIVOS CAMIONETA														
RUTA	CARGA	PEAJE	VIATICOS			ENCARPADA	DESENCARPADA	COMBUSTIBLE (gl)			HOTEL	TAXI	COCHERA	TOTAL S/.
			DIAS	INTID	TOTAL			CANTIDAD	COSTO	TOTAL				
TRUJILLO- LIMA-TRUJILLO		185	3	40	120			28	10	280	30	0	0	615
TRUJILLO-LA ARENA-TRUJILLO		43.8	2	30	60			11	10	110	30	20	0	263.8
TRUJILLO - HUARAZ (Mancos) - TRUJILLO		46.1	3	40	120			18	10	180	30	0	10	386.1
TRUJILLO- LA ARENA-TRUJILLO		43.8	2	30	60			11	10	110	30	20	0	263.8

Fuente: Elaboración Propia

Anexo: 7 Encuesta de Satisfacción del cliente



ENCUESTA A CLIENTE

Código: SIG.FOR.015
Fecha de Vigencia: 26-12-2017
Fecha de Revisión: 26-12-2018
Revisión: 01

Responsable			
--------------------	--	--	--

Cargo		Fecha:	
--------------	--	---------------	--

Empresa			
----------------	--	--	--

N°	ITÉM	SI	NO
1	La empresa que brinda el servicio cuenta con un local de presentación agradable		
2	Considera que las unidades empleadas en el transporte del material son modernas		
3	La apariencia personal de los Colaboradores es buena		
4	La empresa prestadora de servicios cuenta con GPS		
5	El personal que realiza el servicio demuestra conocer los temas relacionados al servicio		
6	El personal que presta el servicio demuestra uso constante de EPP		
7	Se cumple en su totalidad con el contrato estipulado		
8	Se tiene una predisposición por parte de sus colaboradores		
9	Los colaboradores de la empresa siempre proporcionan una solución ante un inconveniente suscitado		
10	El servicio es atendido en el tiempo establecido		
11	El servicio es eficiente		
12	Los colaboradores de la empresa transmiten confianza		
13	La atención que se brinda es buena		
14	Se cumple con las fechas coordinadas de entrega		
15	Se siente satisfecho con el tipo de servicio que se brinda		

OBSERVACIONES			
----------------------	--	--	--

SUPERVISOR DE SEGURIDAD		FIRMA	
--------------------------------	--	--------------	--

Fuente: Multiservicios Papillon S.A.C