

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LOGÍSTICAS Y DE GESTIÓN DE PROCESOS PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA SERVICIOS SANTA GABRIELA S.A.C”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

María Fernanda León Carranza

Asesor:

Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera

Trujillo - Perú

2020



DEDICATORIA

A Dios Padre Celestial:

Por darme la fuerza, voluntad y perseverancia que necesitaba en todos estos años de carrera universitaria.

A mi padre Luis Alberto León Paluz

Por ser el amor de mi vida y mi apoyo incondicional a lo largo de mi carrera, este logro lo compartimos juntos a pesar que no estés presente, yo sé que te sentirás orgullo y feliz de lograr este objetivo. Te amo y siempre estarás presente en mi vida.

A mis abuelitos:

Por siempre haberme brindado su amor, enseñanzas y nunca dejarme sola en toda etapa de mi vida a pesar que ahora no estén presentes su recuerdo siempre esta permanente en mi memoria.

AGRADECIMIENTO

A Dios Padre Celestial, por bendecir mi futuro académico y acompañarme en todo este largo camino.

A mi madre y hermano, por su amor incondicional, paciencia y apoyo en cada momento de mi vida y nunca dejar que me rinda a lo largo de mi vida universitaria.

Al Ing. Castillo Cabrera Rafael, por su gran desempeño como asesor en el presente trabajo de investigación.

A Mohammad Jandar Perez, por apoyarme en todo momento, brindarme sus consejos y ayuda incondicional a lo largo de este proyecto.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	30
CAPÍTULO III. RESULTADOS	96
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	102
REFERENCIAS.....	106
ANEXOS.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	9
Tabla 2.....	12
Tabla 3.....	14
Tabla 4.....	31
Tabla 5.....	31
Tabla 6.....	33
Tabla 7.....	49
Tabla 8.....	50
Tabla 9.....	52
Tabla 10.....	63
Tabla 11.....	64
Tabla 12.....	70
Tabla 13.....	73
Tabla 14.....	74
Tabla 15.....	76
Tabla 16.....	79
Tabla 17.....	82
Tabla 18.....	83
Tabla 19.....	83
Tabla 20.....	84
Tabla 21.....	87
Tabla 22.....	88
Tabla 23.....	89
Tabla 24.....	90
Tabla 25.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Índice mensual de la producción del sector servicios prestados a empresas 2016-2019.....	8
Figura 2. Evolución mensual de la actividad de servicios prestados a empresas 2016-2019.....	8
Figura 3. Valores de la empresa Servicios Santa Gabriela	37
Figura 4. Compromiso de la empresa Servicio Santa Gabriela.....	37
Figura 5. Organigrama de la empresa Servicios Santa Gabriela	38
Figura 6. Mapa flujo de valor de Servicio Santa Gabriela	38
Figura 7. Grupo de interés de la empresa Servicio Santa Gabriela	39
Figura 8. Grupo de interés de la empresa Servicio Santa Gabriela	39
Figura 9: Diagrama de Ishikawa	47
Figura 10. Diagrama de Pareto	49
Figura 11. Diagrama de Ishikawa 2.....	51
Figura 12. Diagrama de flujo de reclutamiento de personal	56
Figura 13. Diagrama de flujo de selección del personal	57
Figura 14. Diagrama de Flujo de contratación del personal	58
Figura 15. Diagrama de flujo de inducción del personal	59
Figura 16. Plan de Capacitación	61
Figura 17. Diagrama de flujo de mantenimiento autónomo	65
Figura 18. Tarjetas de mantenimiento autónomo	67
Figura 19. Diagrama de flujo de mantenimiento preventivo	72
Figura 20: Diagrama de flujo del procedimiento de alquiler	80
Figura 21: Jerarquías para la gestión de proveedores	87
Figura 22. Costos perdidos por la empresa Servicio Santa Gabriela	96
Figura 23. Comparación pérdida inicial vs mejorada de las causas raíces 2, 3,4 y 7	99
Figura 24. Comparación pérdida inicial vs beneficio de las causas raíces 2, 3,4 y 7	99
Figura 25. Comparación pérdida inicial vs mejorada de la causa raíz 5	100
Figura 26. Comparación pérdida inicial vs beneficio de la causa raíz 5	100
Figura 27. Comparación pérdida inicial vs mejorada de la causa raíz 8	101
Figura 28: Comparación pérdida Inicial vs Beneficio de la causa raíz 8	101

RESUMEN

En la presente elaboración de tesis se plantea una propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento y aplicación de herramientas logísticas y de gestión de procesos para reducir los costos operacionales en el área de mantenimiento. Para esto se tomó como objetivo principal la determinación del impacto de la Propuesta de mejora en el Área de Mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C, fue necesario elaborar un análisis general de la empresa para poder diagnosticar el problema que origina los altos costos operativos de la entidad. Para ello en el presente trabajo de investigación aplicada, se precedió a elegir el área de Mantenimiento como tema de investigación y estudio, elaborándose un diagrama Ishikawa que demuestra las causas raíces principales que generan los altos costos en el área escogida, donde las tres áreas subalternas son: organización, mano de obra y unidades móviles (maquinaria); posteriormente se priorizó al 80% de las causas raíces principales a través del Diagrama de Pareto; luego se identificaron las herramientas de gestión de mantenimiento, herramientas logísticas y de gestión de procesos para dar solución al problema planteado el cual es reducir los costos operacionales de la empresa, solucionándolos en un 41.31% .Finalmente se presentará un análisis económico financiero que permitirá obtener la viabilidad del proyecto, tomando como referencia a indicadores económicos, la propuesta tiene un VAN de S/496,255.38, TIR de 62.43% y un Beneficio/Costo de 4.72.

Palabras clave: gestión de mantenimiento, gestión de procesos, indicadores económicos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El Perú viene experimentando en los últimos años un crecimiento exponencial del sector servicios prestados a empresas, según el INEI el sector servicios para enero del 2019 a crecido 3.44%, respecto al mismo mes del año anterior.

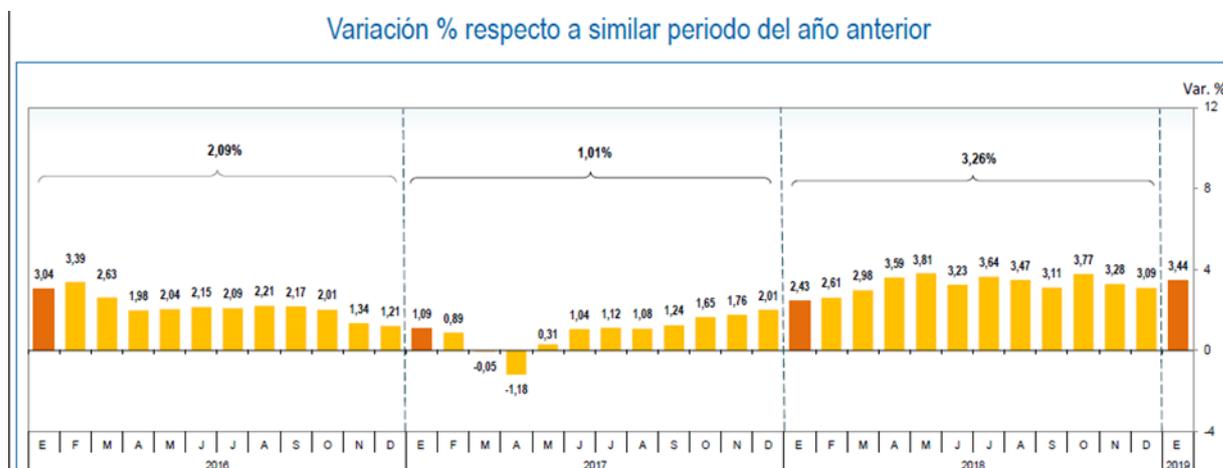


Figura 2. Evolución mensual de la actividad de servicios prestados a empresas 2016-2019

Fuente. Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

En términos desestacionalizados, el sector Servicios Prestados a Empresas en enero 2019 registró un aumento de 0,09%, con respecto a diciembre de 2018. Hoy en día los sectores minería, electricidad y agua, y servicios lideraron el crecimiento económico peruano en los últimos cinco años, informó hoy el Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (Iedep) de la Cámara de Comercio de Lima (CCL).

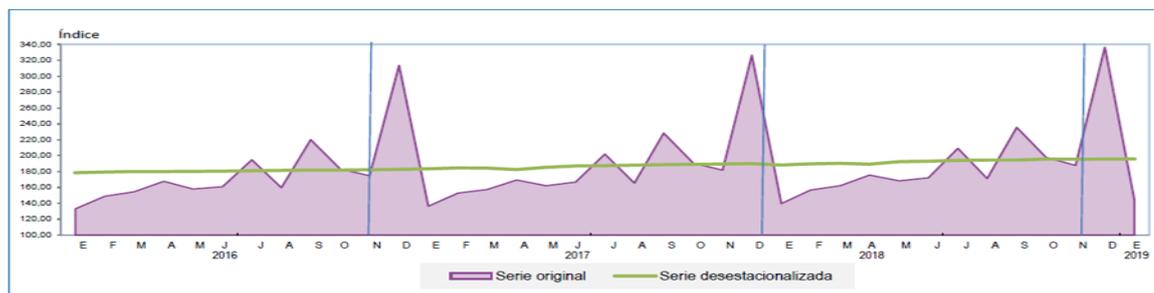


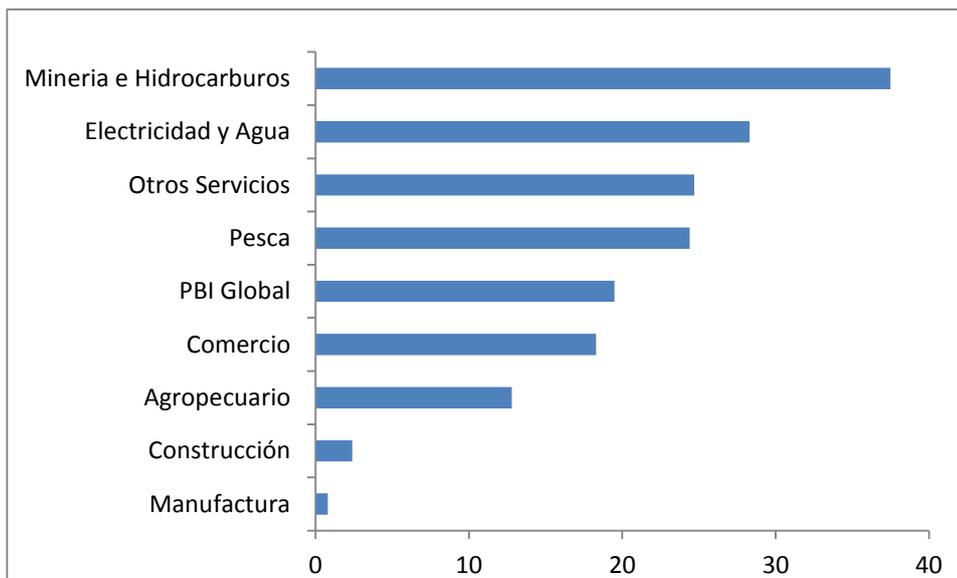
Figura 1. Índice mensual de la producción del sector servicios prestados a empresas 2016-2019

Fuente. Instituto Nacional de Información y Estadística - INEI

"El crecimiento de cada uno de estos sectores superó al Producto Bruto Interno (PBI) global que acumuló una expansión de 19.5 % en el periodo de análisis", manifestó el director ejecutivo del Iedep-CCL, César Peñaranda.

Tabla 1.

Crecimiento económico peruano



Fuente. BCRP, MEF, INEI

El mundo empresarial es cada vez más competitivo hoy en día, debido principalmente a la creciente globalización que ha generado un único mercado mundial, donde se pone a prueba diariamente, la competitividad o capacidad de las organizaciones para mantenerse y sobrevivir, generando una permanente actitud de adaptación y cambio por parte de las empresas, que aspiran el éxito en sus segmentos industriales o de negocios para perdurar, es por ello que tener una correcta gestión de mantenimiento dentro de las empresas juega un rol muy importante en la reducción de costos operacionales de estas.

Por ello las empresas y gerencias se han visto en la obligación de buscar la forma de mejorar sus actividades de gestión de mantenimiento para poder ser más sostenibles, por tanto gestionar correctamente el mantenimiento lograra una eficiencia y eficacia operativa en las actividades de la empresa.

El área de Mantenimiento cuenta con grandes oportunidades de crecimiento y mejora para la reducción de costos dentro de las empresas, así nos comenta la magister en ciencias Fajardo (2010), quien refiere que: Los principales problemas que cuenta dicha área es debido a la falta de interés por parte de la alta gerencia, debido a que por muchos años el mantenimiento se ha visto como un gasto operacional, pero en realidad es una inversión que contribuye al resultado financiero de la empresa generando valor, ya que garantiza que los activos de la empresa tengan un adecuado registro y sus actividades sean altamente confiables y exactas, que permitan determinar acciones exitosas sobre los equipos que garanticen la productividad de la empresa y el buen desempeño del plan.

Actualmente debido a la gran demanda que están teniendo las empresas de servicios y el crecimiento en sus actividades se han visto en la obligación de adquirir activos nuevos para así brindar un mejor servicio y ser más competitivo dentro del mercado mundial lo que trae muchas veces inversiones fuertes de dinero, es por ello que se busca tener una alta confiabilidad en los equipos y que además se han capaces de operar sin paros ni reparaciones muy costosas para así recuperar la inversión aumentando la disponibilidad del activo, con el objetivo de garantizar el mayor retorno de la inversión y máxima productividad durante todo su ciclo de vida, es por ello que una eficiente gestión de mantenimiento permite tener confiabilidad, rentabilidad, optimización de inversiones y generación de nuevas oportunidades de mercado.

Hoy en día muchas empresas utilizan la tercerización como una gestión de mantenimiento lo cual resulta muchas veces muy útiles debido a la reducción de costos que generan ya que es una alternativa rápida ante cualquier necesidad y con la cual reducen mano de obra; la tercerización puede justificarse económicamente, analizando los costos de tercerizar determinados trabajos en comparación con ejecutarlos con personal propio, ya que habría que considerar el costo anual para la empresa de tener el/los técnicos especializados, todos los costos de capacitación, entrenamiento y certificación que sean necesarios, equipos y herramientas especiales necesarios para realizar las inspecciones o trabajos. Pero muchas empresas peruanas no tiene una correcta gestión de mantenimiento en base a tercerización lo que trae como consecuencia las demoras, sobrecostos y fallas auto inducidas.

Este es el caso de la empresa servicio Santa Gabriela S.A.C que se dedica al rubro de servicios, trabajos de actividades comerciales, control de pérdidas y servicios de mantenimiento de distribución en baja y media tensión, ejecución de obras eléctricas y de construcción civil, desde el año 2001 para optimizar la calidad de sus servicios en el sector eléctrico; en donde viene desarrollando sus obras en: Chiclayo, Santiago de Chuco, Huamachuco, Otuzco, Cascas, Paijan, Cajamarca, Tayabamba , Viru, Chepen y Pacasmayo.

La empresa cuenta con una gestión de mantenimiento en base a la tercerización de sus unidades móviles, las cuales son camiones, camionetas, camioncitos, grúas y volquetes, estas son utilizadas para brindar el servicio de obras y se encuentran distribuidas en diferentes sectores.

Tabla 2.

Tipo de unidad móvil con actividad y zona de servicio

Sector	Modelo	Tipo	N°	Placa	Actividad
	Camioneta Mahindra	Camioneta	4	T9R-821 T9R-824 T9R-831 T5I-865	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Brazo Hidráulico en camión Hino	Camión	1	F30-771	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
Chiclayo	Brazo Hidráulico en camión Dong Feng	Camión	1	AJD-700	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Cmcito.Hunday H-100	Camioncito	1	T5Y-825	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Camión Grúa - Izuzu	Grua	1	T8N-866	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
Santiago de Chuco	Nissan Frontier 4x4	Camioneta	1	T1N-845	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Camioneta Toyota	Camioneta	1	T9P- 910	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
Huamachuco	Camioneta Nissan Navara	Camioneta	1	T5J- 813	Servicios de Electricidad
	Toyota Hi Lux	Camioneta	2	T8M-831 T8M-858	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
Otuzco	Nissan Frontier 4x4	Camioneta	1	T4Q- 895	Servicios de Electricidad
Cascas	Camioneta Mahindra	Camioneta	2	T9R-800 T9R-810	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Camioneta 4x2 Nissan Frontier	Camioneta	1	T4P-896	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
Pajjan	Camioneta Mahindra	Camioneta	3	T71-826 T9R-827 T71-826	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Cmcito. Hunday H/100 C/D	Camioncito	1	T2N-822	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
Cajamarca	Cnta. Nissan Frontier 4x4	Camioneta	2	T2T-925	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión

	Camión Toyota Hi Lux	Camión	4	F1A-794	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Camión Grúa - Hino	Grua	1	C7K-755	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Camión Dahitsatsun 4TN	Camión	1	C6K-706	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Cmcito. Kia K-2700 D/C	Camioncito	1	74Q-835	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Camion Jack	Camión	1	T8M-855	Alumbrado
Tayabamba	Cmnta. Toyota Hiluz	Camioneta	1	D8V-933	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Nissan Frontier 4x4	Camioneta	1	T2T-9895	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
Viru	Camioneta Nissan Navara	Camioneta	1	T5J-805	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Camioncito Kia 4x4 + Brazo Hidráulico Colombo	Camioncito	1	T4P-927	Alumbrado Público
	Volquete	Volquete	1	F4C- 895	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Camión Grúa	Grua	1	F31-779	Hidrolavado
	Camioneta Nissan Frontier 4x2	Camión	1	T1N-823	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
Chepen	Camioneta Mahindra 4x4	Camioneta	2	T9R-807 T5I-871	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Grúa Hino	Grua	1	T7X-914	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
	Cmcito. Hunday H-100	Camioncito	1	T2N-823	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
Pacasmayo	Cmnta. Mahindra 4x4	Camioneta	1	T71-831	Servicios de Electricidad
	Camioneta Toyota	Camioneta	2	AAB-941 M1C-295	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión y Servicios Electricos
La Libertad (Trujillo)	Nissan Frontier 4x4	Camión	1	T2F-822	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión y Servicios Eléctricos
	Nissan 4x2	Camioneta	2	T4P-886 T4P-912	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión

Mahindra 4x4	Camioneta	1	T2S-921	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión
Camioneta Toyota	Camioneta	1	M1C-295	Mantenimiento y Distribución de baja y media tensión

Fuente. Elaboración Propia- Obtenido de la empresa Servicios Santa Gabriela

La empresa incurre a costos muy altos en mantenimiento debido a la cantidad de flotas que tienen a su cargo, las cuales se le hace un mantenimiento correctivo y son llevados a talleres para su respectiva reparación, en el año 2019 la empresa ha realizado un promedio de 14 reparaciones a sus unidades en los meses de enero y febrero con un gasto de S/ 8698 soles, a excepción de las unidades nuevas, estas son llevadas a la misma concesionaria para que se les realice su respectivo mantenimiento, tienen a su cargo 10 unidades nuevas a su cargo; la empresa posee solo un tipo de mantenimiento preventivo y se les realiza a las camionetas que sobrepasan los 5 mil km; debido a la ineficiente gestión de su mantenimiento el costo por parte de esta área es muy alto como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3.

Gastos de Mantenimiento obtenidos en el año 2018

Sector	n° de Unidades Móviles	Gastos de Mantenimiento	
La Libertad	43	S/	155,620.22
La Libertad Norte	51	S/	255,633.22
Cajamarca	14	S/	24,835.87
Chiclayo	5	S/	31,968.79
TOTAL	113	S/	468,058.10

Fuente. Elaboración Propia- Obtenido de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C

Actualmente la empresa Servicios Santa Gabriela incurrió en el año 2018 a S/ 468058.10 soles en el gastos de mantenimiento de su flota de unidades móviles lo cual generó problemas en el costo operacional de la empresa, ya que además de generar costos, la ineficiente gestión de mantenimiento de las unidades provoco el paro de obras, trayendo consigo un lucro cesante perdido de la empresa debido al

tiempo extra de obras por las paradas de las unidades que un promedio pierden 5 meses por paradas dependiendo el tipo de reparación que se realice a la unidad, si son reparaciones pequeñas como cambios de aceite, combustible son paradas de 1 semana en promedio pero si son cambio de motor, reparación de frenos, discos, collar, etc. son paradas de aproximadamente 5 a 6 meses de las unidades pero el servicio se detiene 1 semana máximo es por ello que muchas veces la empresa para continuar con sus actividades deciden alquilar unidades para seguir adelante sus obras y no parar pero este problema se debe a la mala gestión de mantenimiento y la falta de un personal capacitado para un mantenimiento autónomo de las unidades ya que la gestión de mantenimiento debe involucrar a todo el personal que utilice las unidades. Es por ello que a través de un diagrama de Ishikawa se analizará las causas raíces del problema de la empresa que son el elevado costo operacional de mantenimiento en la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento y aplicación de herramientas logísticas y de gestión de procesos sobre los costos operacionales del área de mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento y aplicación de herramientas logísticas y de gestión de procesos sobre los costos operacionales del área de mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C?

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los costos operacionales del área de mantenimiento de la empresa.
- Elaborar una propuesta de mejora en el área de mantenimiento para reducir los costos operacionales.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta de mejora en los costos operacionales en el área de mantenimiento.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento y aplicación de herramientas logísticas y de gestión de procesos reducen los costos operacionales del área de mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C.

1.5. Antecedentes

Como antecedentes del proyecto de investigación, se han obtenido las siguientes tesis internacional, nacional y local, referentes a la problemática de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C

1.5.1. Antecedente Internacional

Tesis: “Propuesta de un sistema de gestión para el mantenimiento de la empresa Cerámica Andina S.A.”

Elaborado por Sanmartín Quizhpi y Quezada Tocto; para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial; en la facultad de ingeniería de la Universidad Politécnica Salesiana-Cuenca, Ecuador año 2014. Se realizó el levantamiento de información técnica de la maquinaria, para realizar la propuesta de los formatos y parámetros de los documentos de soporte para la gestión de mantenimiento y de esta manera estandarizar el mantenimiento preventivo, predictivo, autónomo y correctivo además indicadores de gestión para analizar el desempeño del área; concluyendo que con la implementación de un mantenimiento preventivo se solucionan los problemas de paralización en el sistema productivo mientras que el mantenimiento correctivo es el causante de los altos costos y paralizaciones dentro del área.

1.5.2. Antecedente Nacional

Tesis: “Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa Transportes Chiclayo S.A. Chiclayo”

Elaborado por: Castañeda Muñoz y Gonzales Mino; para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial; en la facultad de ingeniería arquitectura y urbanismo de la Universidad Señor de Sipán-Chiclayo, Perú año 2016. Se diseñó un plan de mejora dentro de la gestión de mantenimiento utilizando como herramientas 5S y la implementación de un mantenimiento programado, autónomo, preventivo e indicadores de gestión para así lograr un mejor control y registro de datos, mayor disponibilidad y confiabilidad de la flota de buses

con el objetivo de disminuir costos; logrando reducir un poco más del 50% de costos de mantenimiento dentro de la empresa Transportes Chiclayo S.A.

1.5.3. Antecedente Local

Tesis: “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos en el área de mantenimiento de la empresa Transportes Fabián Express S.A.C”

Elaborado por: Fabián Rodríguez; para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, en la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte-Trujillo, Perú año 2012. El objetivo principal de la tesis fue diseñar un plan de mantenimiento preventivo el cual consta de un diagnóstico del estado real del área de mantenimiento, recopilación de información del área, recopilación de información técnica de la maquinaria; posteriormente con dichos datos recopilados se creó un inventario de equipos y recursos que dispone la empresa, así como la elaboración de un plan de actividades mensuales para el mantenimiento preventivo; este plan permitió que la empresa Fabián Express S.A.C ejecutara sus trabajos más eficientes y con una maquinaria confiable; la inversión del proyecto fue de S/20 000 soles, con un VAN de S/53 342 soles y un TIR del 75%, con periodo de recuperación de 1 año 10 meses y 18 días.

Tesis: “Propuesta de mejora en gestión de producción y mantenimiento, para incrementar la rentabilidad de la curtiembre”

Elaborado por: Martínez Ulloa y Contreras Caurino; para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, en la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte-Trujillo, Perú año 2018. Dicha tesis hace énfasis en el mantenimiento preventivo para así lograr una disponibilidad de maquinaria y equipos para cumplir con el programa de producción, con lo cual se obtiene un beneficio de S/2683.

Tesis: “Propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa Renova S.A.C”

Elaborado por: Horna Celis; para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, en la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte-Trujillo, Perú año 2015. La propuesta propone mejorar la rentabilidad de la empresa en un 18.23% con la gestión de un mantenimiento preventivo dentro del área de producción, para ello utilizó diversas herramientas de ingeniería como: tiempo efectivo de trabajo, tiempo medio entre fallas, tiempo medio para reparar, tiempo medio de reparado de máquina y eficiencia con los cuales mejoraron la rentabilidad de la empresa Renova S.A.C; obteniendo una rentabilidad de 27.47% la cual fue mayor de la esperada que era de 18.23%.

Tesis: “Propuesta de mejora en el área de mantenimiento para reducir costos en la empresa General Hyráulic Company”

Elaborado por: Gonzales Valderrama; para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, en la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte-Trujillo, Perú año 2016. Se propuso mejorar el área de mantenimiento y así reducir costos, para ello identificaron los principales problemas en el área que acarrearán costos perdidos de S/6421 soles, estas causas raíces fueron la falta de estandarización de los procesos, falta de equipos de diagnóstico, escaso control de calidad e inexistencia de política de compensación; mejorando estas causas se obtuvo una reducción de S/2456 soles, lo cual produce un ahorro total de S/3875 soles.

Tesis: “Propuesta de implementación de un sistema integrando las áreas de logística y mantenimiento para incrementar la rentabilidad en la empresa Agroindustrias Casaro S.A.C”

Elaborado por: Mostacero Miranda y Prietto Villalobos; para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, en la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte-Trujillo, Perú año 2018. Dicha propuesta expone que una de las áreas problemáticas de la empresa es la de mantenimiento la cual debido a la falta de un programa de mantenimiento preventivo originó una disponibilidad del 92% con lo cual la empresa obtuvo un lucro cesante de S/1 215 978 soles, además afectó el área de ventas en un S/775 216 soles debido a la baja disponibilidad de maquinaria, por otra parte la falta de documentación de los equipos generó demoras para atender la falla generando un lucro cesante de S/65 975 soles, la falta de equipos para realizar

el mantenimiento generó una pérdida de S/12 500 soles; la empresa no contaba con un personal de mantenimiento ni capacitación referente a temas de mantenimiento lo cual acarreó un costo de S/125 000 soles debido a mano de obra externa, por último la empresa gastaba un total de S/45 000 soles en repuestos. Para ello utilizaron como herramientas de mejora el plan de mantenimiento preventivo, gestión de la documentación, adquisición de equipos de monitoreo, procedimiento de mantenimiento y programas de capacitación; con lo cual mejoró el área ahorrando S/742 541 soles.

1.6. Definiciones Conceptuales

1.6.1. Bases Teóricas

a) Ishikawa:

Según Tarí (2000). El diagrama causa-efecto o más conocido como diagrama de Ishikawa permite identificar las posibles causas raíces relacionadas a un problema específico estructurado según una serie de factores genéricos. Con esta técnica se pretende mejorar el problema central a partir de las causas que lo originan. Para desarrollar adecuadamente un diagrama de Ishikawa se den seguir los siguientes pasos:

Primero: Definir el problema central (efecto) el cual es la meta del sistema.

Segundo: A través de una lluvia de ideas se identifican las causas raíces del problema, estas causas se clasifican a través de categorías definidas por el Dr. Ishikawa que son: a) las personas, b) las máquinas, c) los materiales y d) los métodos; posteriormente estas causas se analizaran para darles solución o minimizarlas.

b) Encuesta:

Lopez y Fachelli (2015). Definen que la encuesta es una herramienta utilizada como técnica de recopilación de datos en el ámbito de la investigación científica; la encuesta involucra diferentes técnicas y etapas en el proceso de investigación para generar información de calidad y genuina. La encuesta como técnica tiene como finalidad recopilar información de manera sistemática sobre los conceptos en los cuales está centrada la problemática de la investigación, que fue previamente construida. La recolección de datos se hace a través de un cuestionario, que es un instrumento de medición, que se realiza a una muestra o población definida.

c) Matriz de Priorización:

Esta matriz se encarga de valorizar las causas raíces en relación a los resultados obtenidos de la encuesta.

d) Diagrama de Pareto:

Según Koch (2012). Define como el principio de 80/20 a la identificación de las causas raíces que tienen mayor relevancia y llevan a grandes resultados de las causas menos irrelevantes dentro de la problemática.

e) Matriz de Indicadores:

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de desarrollo social (2013). “La matriz de indicadores es una herramienta cuantitativa o cualitativa que muestra indicios o señales de una situación, actividad o resultado” (p.12).

Integra Markets (2018). “Los Indicadores de Gestión, también llamados KPIs (Key Performance Indicators) permiten medir el nivel del desempeño de un proceso, a fin de establecer el grado en que un objetivo fijado, se pueda alcanzar” (p.20).

Esto quiere decir que la matriz de indicadores es una herramienta la cual a través de la recolección de información mide y controla las causas que influyen el problema.

f) Gestión de Mantenimiento

Según Rodríguez (2008). Define a la gestión de mantenimiento como todo tipo de actividades las cuales permiten reducir el costo del mal funcionamiento de maquinarias a través de un adecuado diseño, planificación y control. La gestión de mantenimiento actualmente tiene mayor relevancia en las empresas ya que la capacidad de producción o brindar un adecuado servicio depende directamente de las maquinarias, y si esta disponibilidad disminuye debido a averías, fallos o mal funcionamiento provocara costos debido al incumplimiento de la producción o servicio.

Integra Markets (2018). Indica que la gestión de mantenimiento es una serie de procesos los cuales permiten conservar la maquinaria o equipos de una empresa en un estado óptimo y adecuado funcionamiento, para garantizar el cumplimiento de producción y brindar un buen servicio; para ellos la gestión involucra estudios sobre los equipos y procesos para que no ocurran fallos, aplicando técnicas estadísticas, metodologías de medición, gestión económica de procedimientos, etc.; para de esta manera evitar que ocurran fallos o paradas las cuales involucran altos costos en las empresas.

g) Mantenimiento Preventivo

Integra Markets (2018). Define al mantenimiento preventivo como un conjunto de actividades las cuales permiten anticiparse al fallo o averías de quipos o maquinarias, teniendo en cuenta el tiempo y el espacio para poder encontrar aquellas fallas frecuentes.

Según Rodríguez (2008). El mantenimiento preventivo tiene como finalidad evitar averías o fallos mediante intervenciones las cuales reducen la probabilidad que ocurra algún fallo dentro de los equipos y maquinaria. Las intervenciones pueden llevarse a cabo de manera periódica o sistemática dependiendo del equipo.

El mantenimiento preventivo no elimina costos si no reduce costos a través de una intervención anticipada en el fallo.

h) Mantenimiento Correctivo

Integra Markets (2018). Define al mantenimiento correctivo como un conjunto de actividades las cuales actúan para corregir el problema del equipo o maquinaria al momento de entrar en estado de fallo.

i) Mantenimiento Periódico

Según Integra Markets (2018). El mantenimiento periódico se basa en rutinas periódicas sin importar el estado del equipo, las cuales constan de tareas pre definidas para dejar en un estado óptimo al equipo para soportar el nuevo trabajo.

Según Arróspide (2017). Define al TPM o también conocido como mantenimiento productivo total, como el conjunto de actividades en las cuales involucra al colaborador en el mantenimiento de los equipos y maquinaria para conseguir un estado de cero fallas y cero pérdidas, a través de la mejora continua de los procesos. “La implantación de un programa TPM tiene como objetivo fundamental la obtención del máximo rendimiento y eficiencia global de un sistema productivo”. (p. 19).

Gómez (2011). El TPM es una serie de actividades ordenadas las cuales al ser implantadas mejoran la competitividad de la empresa. Se encarga de eliminar rigurosa y sistemáticamente todas las deficiencias de los sistemas productivos. El TPM permite reducir los costos, mejorar la fiabilidad, tiempos, el conocimiento de los operarios y la calidad de los productos o servicios. Este sistema tiene como finalidad lograr cero defectos, cero accidentes, cero averías y cero pérdidas.

Los pilares del TPM son los siguientes:

- Mejoras enfocadas: Tiene como objetivo la efectividad global con la involucración de las diferentes áreas de la empresa que están comprometidas con el proceso productivo, enfocándose en la eliminación de cualquier tipo de pérdida.
- Mantenimiento autónomo: El TPM involucra en sus actividades de mantenimiento a los colaboradores, para mejorar la productividad. Su objetivo principal es involucrar al operador en el cuidado de los equipos o maquinaria a través de una adecuada preparación y formación para de esta manera conservar los equipos y tengan el cuidado de ellos.

- Mantenimiento planificado o progresivo: Con el apoyo de los colaboradores en la recolección de datos va a permitir este mantenimiento la erradicación de los problemas del equipamiento a través de acciones de mejora, prevención y predicción.
- Mantenimiento de calidad: Este mantenimiento se enfoca en mejorar la calidad del producto teniendo en adecuadas condiciones la maquinaria o equipos de una empresa.
- Prevención de mantenimiento: Son mejoras que se realizan al equipo o maquinaria antes de la puesta en marcha con el uso del historial de la máquina para identificar las posibles mejoras que se pueden realizar y de esta manera reducir fallos o averías posteriores.
- Mantenimiento en áreas administrativas: El área administrativa será un órgano de apoyo dentro del mantenimiento ya que de ellos depende recolectar información necesaria para el TPM.
- Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación: El TPM requiere un personal involucrado desde el principio con este sistema por lo cual necesita conocimientos, experiencia y habilidades adecuadas para que el sistema funcione idóneamente.

k) Plan de Capacitación

Según Integra Markets (2018). Nos señala que es de vital importancia contar con un adecuado departamento de mantenimiento para desarrollar y ejecutar correctamente los planes de mantenimiento, es por ello que es necesario no solo contar con la cantidad necesaria de colaboradores si no que sean de calidad y eso depende que tengan no solo la experiencia si no también una

capacitación constante sobre mantenimiento ya que son ellos los encargados de manejar una correcta gestión.

Chiavenato (2011). Indica que el plan de capacitación se da un área específica y a personas específicas las cuales presentan problemas o carencias y la correcta capacitación permitirá resolver los problemas, fallos o carencias que tiene el personal.

l) Orden de Trabajo

Según Arróspide (2017). “Es el instrumento por el cual se indica a los sectores operativos de mantenimiento ejecutar una tarea. Es una instrucción detallada y escrita que define el trabajo que debe realizarse por la organización de mantenimiento” (p. 14). Este instrumento permitirá monitorear y planificar a la maquinaria o equipos a través de un registro el cual indicará el trabajo a realizar, los recursos, la planificación de actividades y la realización del trabajo realizado.

m) Clasificación ABC

García, Guzmán y Sierra (2015). Es una técnica la cual siguiendo las bases de Pareto (ley 80/20), se va encargar de clasificar y dar prioridad aquellas máquinas que son más importantes y demandan mayor atención de las que son menos importantes.

1.6.2. Definición de términos

a) **Falla**

Según Arróspide (2017). Se define como un proceso que no se lleva a cabo satisfactoriamente ya que no funciona de acuerdo a los estándares adecuados.

b) **Mantenibilidad**

Según Integra Markets (2018).” Se refiere a la probabilidad de que ante una falla seria, esta pueda ser solucionada en un plazo menor al establecido en el procedimiento”. (p.24). Esto quiere decir que ante la ocurrencia de un fallo se puede solucionar a corto tiempo en comparación a lo establecido.

c) **Confiabilidad**

Según Arróspide (2017). La confiabilidad es una medida cuantitativa la cual mide la probabilidad en que un equipo cumpla su misión bajo condiciones de uso determinados en un periodo ya establecido. Este estudio se obtendrá la probabilidad de fallo, tiempo promedio para fallo y etapa de vida del equipo.

d) **Análisis de Criticidad (AMFEC)**

Según Integra Markets (2018). El análisis de criticidad se define como el nivel de importancia que tienen los diferentes equipos o maquinarias dentro de la empresa; basados en este concepto cada equipo recibe un

valor de criticidad en función a su potencial de falla y a su nivel de importancia, del mismo modo el costo de reemplazo y el costo de parada de un equipo es condicionante a la hora de evaluar su grado de criticidad, ya que estas fallas o averías afectan directamente al costo de la empresa. Se pueden definir cuatro grados de criticidad:

- Equipos críticos: son aquellos equipos que al tener una falla o avería paran toda la producción provocando altos costos en la empresa.
- Equipos importantes: son aquellos equipos o maquinaria las cuales también afectan la economía de la empresa pero puede ser recuperado.
- Equipos necesarios: son aquellos equipos los cuales pueden ser reemplazados en un corto plazo para realizarle mantenimiento en caso de falla o avería.
- Equipos prescindibles: son aquellos equipos o maquinaria las cuales pueden ser parados y no afectaran la economía de la empresa.

e) Lucro cesante

Según García (2009). El lucro cesante es el beneficio económico que deja de recibir al presentarse alguna parada de máquina o fallo ocasionando altos costos perdidos.

f) Backlog

Según Orrego () “Es la acumulación de trabajos o son todos los trabajos, que han sido identificados, pero que no han sido completados, hace referencia al trabajo incompleto o hecho a medias”. (p.2).

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Enfoque

Por su enfoque la investigación es cuantitativa ya que las variables son numéricas y se utiliza herramientas de ingeniería como gestión de mantenimiento, herramientas logísticas y gestión de procesos para poder desarrollarlas y así obtener resultados positivos como propuesta de mejora para el problema principal de la empresa que son los altos costos en el área de mantenimiento.

Profundidad

Por su profundidad es una investigación explicativa, ya que el objetivo de este estudio es investigar las causas que provocan los altos costos en el área estudiada, y para ello se han utilizado las herramientas de investigación como el diagrama de Ishikawa y Pareto; para posteriormente ya investigado las causas que con llevan al problema brindar una solución propuesta.

Diseño

Por su diseño es preexperimental, ya que no se ha puesto en marcha la propuesta de mejora, en dicho proyecto se ha llegado hasta las conclusiones esperadas pero no son tan confiables ya que la propuesta no se ha llevado a cabo dentro de la empresa.

Por Diseño: Aplicación pre-experimental

No se afectarán las variables, solo se analizarán los problemas y se plantearán unas solución para estos utilizando herramientas de ingeniería.

Tabla 4.

Diseño Transversal

Grupo	Asignación	Pre Prueba	Tratamiento	Post Prueba
OE		O1	x	O2

Fuente. Elaboración Propia

Dónde:

OE: Grupo de estudio

O1: Pre test

O2: Post Test

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la siguiente tabla se detalla los instrumentos utilizados en la recolección de datos

Tabla 5.

Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicada en
Encuesta	Permitió conocer las causas raíces que afectan los costos operacionales en el área de mantenimiento de la empresa	* Guía de encuestas * Lapiceros	* Gerente General * Jefe de Logística * Jefe de Mantenimiento * 2 Encargados de unidades móviles * 2 Choferes

Análisis de Documentos	Permitió obtener la información solicitada y se obtuvo una base de datos para manejar la de gestión de mantenimiento de la empresa	* Apuntes en cuaderno *Laptop *Microsoft Excel *Microsoft Word *USB	* Base de datos de la empresa en estudio
-------------------------------	--	---	--

Fuente. Elaboración Propia

Encuesta

Objetivo:

Obtener información sobre las causas que generan los altos costos en el área de mantenimiento. Se aplica la encuesta a los expertos que conocen y trabajan en conjunto con el área

Parámetros:

Duración: 60 minutos

Lugar: Empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C

Procedimiento:

Realizar una serie de preguntas a los conocedores del área sobre las principales causas que generan los altos costos en el área de mantenimiento

Instrumento: Guía de encuestas y lapiceros

Análisis de documentos

Objetivo: Indagar la problemática en documentos físicos y virtuales, que tenga la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C

Procedimiento: Organizar los documentos para realizar el análisis de la documentación histórica de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C

Instrumentos: USB, laptop, apuntes en cuaderno, Microsoft Excel y Microsoft Word

2.3. Método

En primer lugar se llevará a cabo un diagnóstico de la empra para determinar las causas raíces a través del diagrama de Ishikawa, luego se realizará una encuesta con los encargados del área para realizar una matriz de priorización y posteriormente el diagrama de Pareto. La propuesta de mejora se llevará a cabo a partir de las causas raíces seleccionadas en el diagrama de Pareto, para lo cual se utilizarán herramientas de ingeniería como son el plan de capacitación, plan de gestión de mantenimiento autónomo, plan de mantenimiento preventivo, DAP y gestión de proveedores; para darles una posible solución de mejora. Para lo cual se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 6.

Método

Etapas	Metodología/Herramientas de ingeniería
DIAGNÓSTICO	<p>Diagrama de Ishikawa: Se elabora un diagrama de Ishikawa para determinar las causas raíces del problema del proyecto</p> <p>Matriz de priorización: Se ordenan las causas raíces de mayor a menor impacto de acuerdo a las respuestas de la encuesta proporcionada a los colaboradores del área en cuestión.</p> <p>Diagrama de Pareto: Se determinan las causas raíces que tengan un 80% de impacto en el problema</p>
SOLUCIÓN PROPUESTA	<p>Plan de Capacitación: Proceso en el cual a los trabajadores de dicha área se les reforzará de acuerdo a las necesidades del área.</p> <p>Plan de Mantenimiento autónomo: Es un conjunto de actividades que se realizarán diariamente a las unidades móviles para su correcto mantenimiento.</p> <p>Plan de Mantenimiento preventivo: Este plan consiste en un cronograma de mantenimiento de acuerdo a lo que requiere la unidad móvil con el objetivo de reducir tiempos de paro y lucro cesante</p> <p>Gestión por procesos (DAP): Diagrama de análisis de procesos, se realizará la secuencia de todas las actividades que se llevarán a cabo cuando la unidad móvil requiera mantenimiento.</p> <p>Gestión de proveedores: En esta gestión se buscará al proveedor ideal para las reparaciones de las unidades móviles</p>

EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

Se realizará una evaluación económica financiera para determinar el impacto de las herramientas de mejora utilizadas. Para ello obtendremos el beneficio económico de la propuesta y la inversión de las herramientas de mejora. Teniendo el beneficio y la inversión, se reflejará en el flujo de caja, realizado en un periodo de 12 meses. Se desarrollarán herramientas como son el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio – costo.

Fuente. Elaboración Propia

2.4. Procedimiento

- Para la elaboración de la tesis primero se visitó la empresa y se identificó el área donde se realizará la propuesta de mejora.
- Se recolectaron los datos brindados por la empresa
- Se procesó la información brindada por la empresa
- Se analizó la situación actual de la empresa
- Después se realizó una encuesta (VER ANEXO 02.) a los expertos del área para conocer los problemas del área.
- Después se identificaron los problemas a través del diagrama de Ishikawa.
- Luego se analizó las causas raíces principales a través de una matriz de priorización y un Diagrama de Pareto.
- Se calculó la situación actual de las empresa, para conocer las pérdidas que genera las causas raíces.
- Posteriormente con los costos obtenidos se realizó la propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento aplicando herramientas logísticas y de gestión de procesos para reducir los costos de la empresa.
- Luego se calculó a través de una evaluación económica financiera la implementación de mejora.
- Se comparó los resultados del diagnóstico actual de la empresa versus la implementación de mejora.
- Se discutió los resultados obtenidos con los antecedentes.

- Se realizó una conclusión de la propuesta de mejora.
- Finalmente se realizó las recomendaciones.

2.5. Aspectos éticos

No se expuso a ningún empleado, que sintiera que pudo estar en riesgo su trabajo en la empresa. Con el método de la encuesta se obtuvo de forma confidencial sus respuestas obtenidas. En dicha encuesta se valoró a todos los colaboradores por igual, no influyó la jerarquía de puestos en las respuestas obtenidas. En la selección del personal que realizó la encuesta se basó en los objetivos planteados.

2.6. Diagnóstico de la realidad de la empresa

2.6.1. Descripción de la empresa

Reyser Ingenieros S.R.L., empresa creada desde el año 1994 se dedica al rubro de servicios, trabajos de actividades comerciales, control de pérdidas y servicios de mantenimiento de distribución en baja y media tensión, ejecución de obras eléctricas y de construcción civil. Desde el año 2001 para optimizar la calidad de sus servicios en el sector eléctrico, establece una alianza estratégica con la empresa Sesga Contratistas S.A.C., con la cual viene desarrollando sus actividades de manera conjunta en: Cajamarca, Chepén, Pacasmayo, Paiján, Trujillo y toda la sierra de la Libertad. Hoy en día en el Consorcio Sesga Reyser contamos con un equipo de profesionales, técnicos, colaboradores calificados y comprometidos con nuestros clientes, el bienestar de nuestro personal, la comunidad y el medio ambiente, garantizando siempre la ejecución de nuestros servicios con la calidad que nos caracteriza y cumpliendo con los estándares de la normatividad vigente en el área de seguridad.

2.6.2. Razón Social y Clasificación CIU

- **Razón Social:** SERVICIOS SANTA GABRIELA S.A.C.
- **Nombre Comercial:** Sesga Contratistas S.A.C
- **RUC:** 20439424177
- **Actividad Comercial:** Otras Actividades Empresariales Ncp.
- **Clasificación CIU:** 74996

2.6.3. Visión

“Ser reconocidos para el año 2022 como la empresa más confiable en el rubro de servicios, proyectos, obras e infraestructura en el norte del país”.

2.6.4. Misión

“Resolver las necesidades de nuestros clientes en el rubro de servicios, proyectos e infraestructura, teniendo como respaldo al recurso humano más competente y comprometido con la calidad, seguridad y medio ambiente”.

2.6.5. Valores

Compromiso, uno de los valores principales de la empresa, lograr la motivación en el personal de generar un vínculo basado en su grado de implicación emocional e intelectual con la organización.

Ética, enfocado en todos nuestros procesos y orientado hacia nuestra relación con los grupos de interés.

Calidad de servicio, buscamos sobrepasar las expectativas de nuestros clientes durante la ejecución de nuestros servicios siendo uno de nuestros principales objetivos lograr clientes satisfechos.



Figura 3. Valores de la empresa Servicios Santa Gabriela
Fuente. Servicios Santa Gabriela S.A.C

2.6.6. Compromiso



Figura 4. Compromiso de la empresa Servicio Santa Gabriela
Fuente. Servicios Santa Gabriela S.A.C

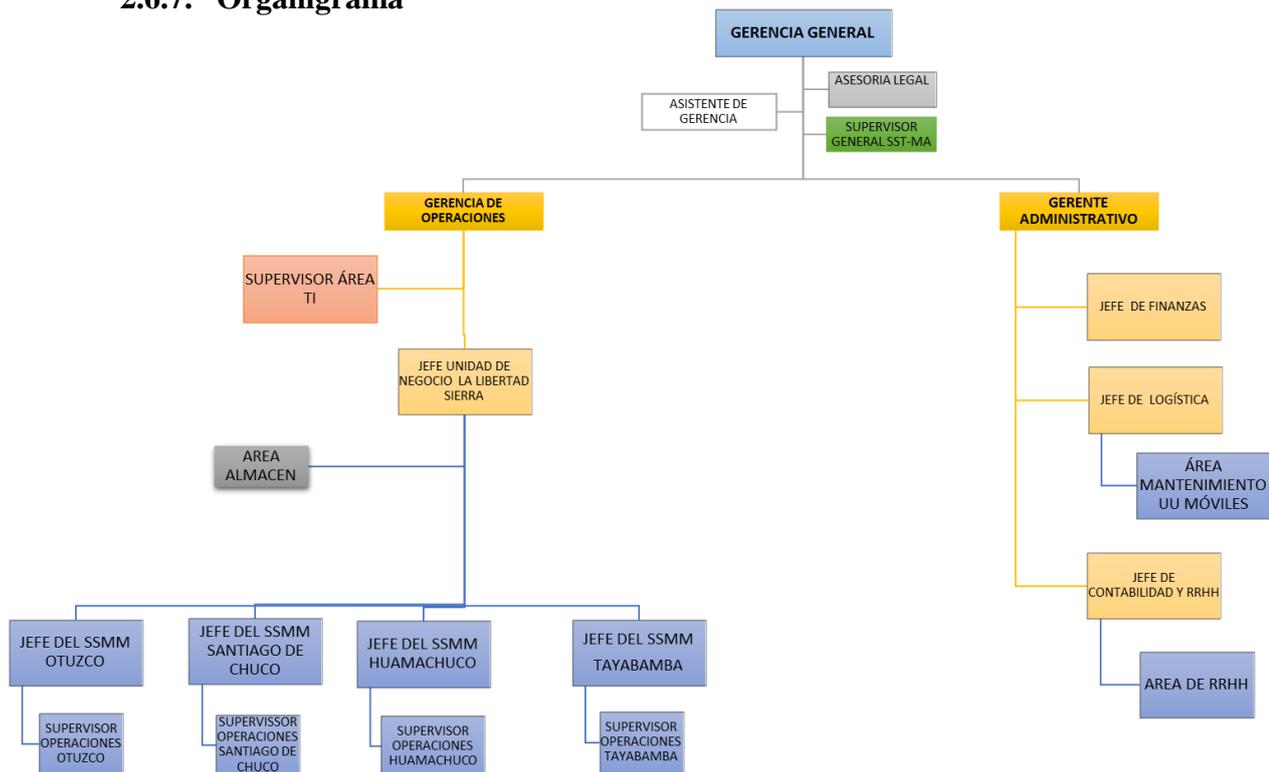


Figura 5. Organigrama de la empresa Servicios Santa Gabriela

Fuente. Servicios Santa Gabriela S.A.C

2.6.8. Mapa Flujo de Valor

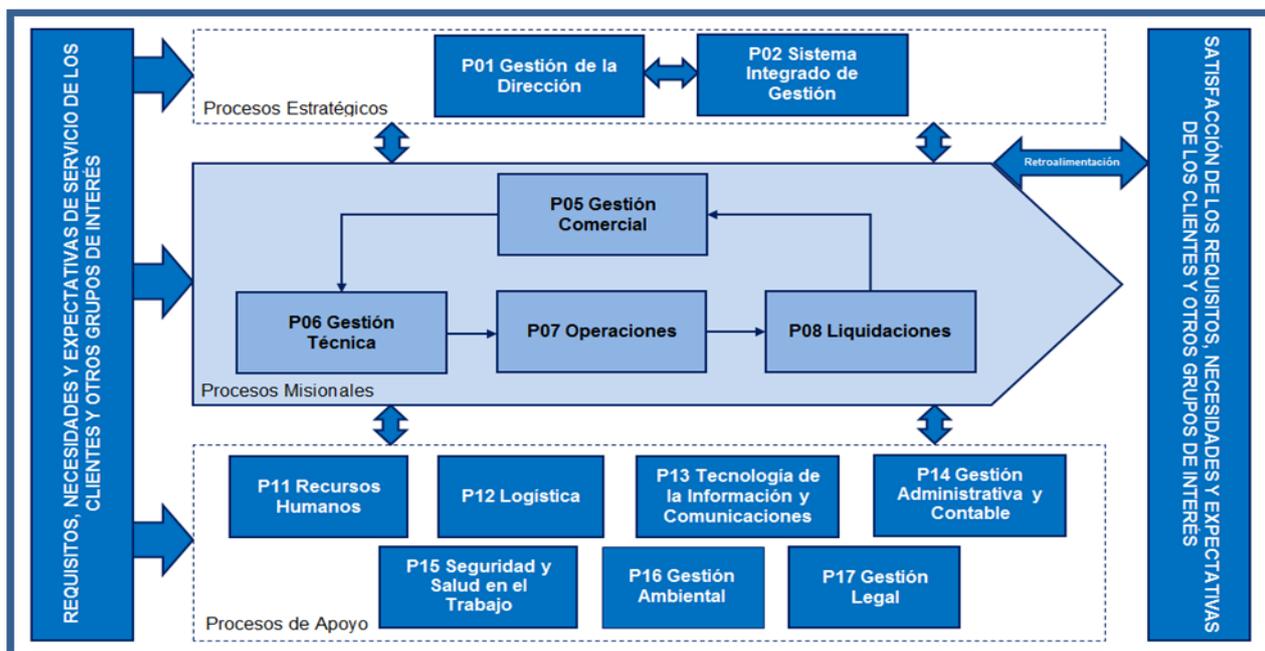


Figura 6. Mapa flujo de valor de Servicio Santa Gabriela

Fuente. Servicios Santa Gabriela S.A.C

2.6.9. Grupos de Interés



Figura 7. Grupo de interés de la empresa Servicio Santa Gabriela

Fuente. Elaboración Propia

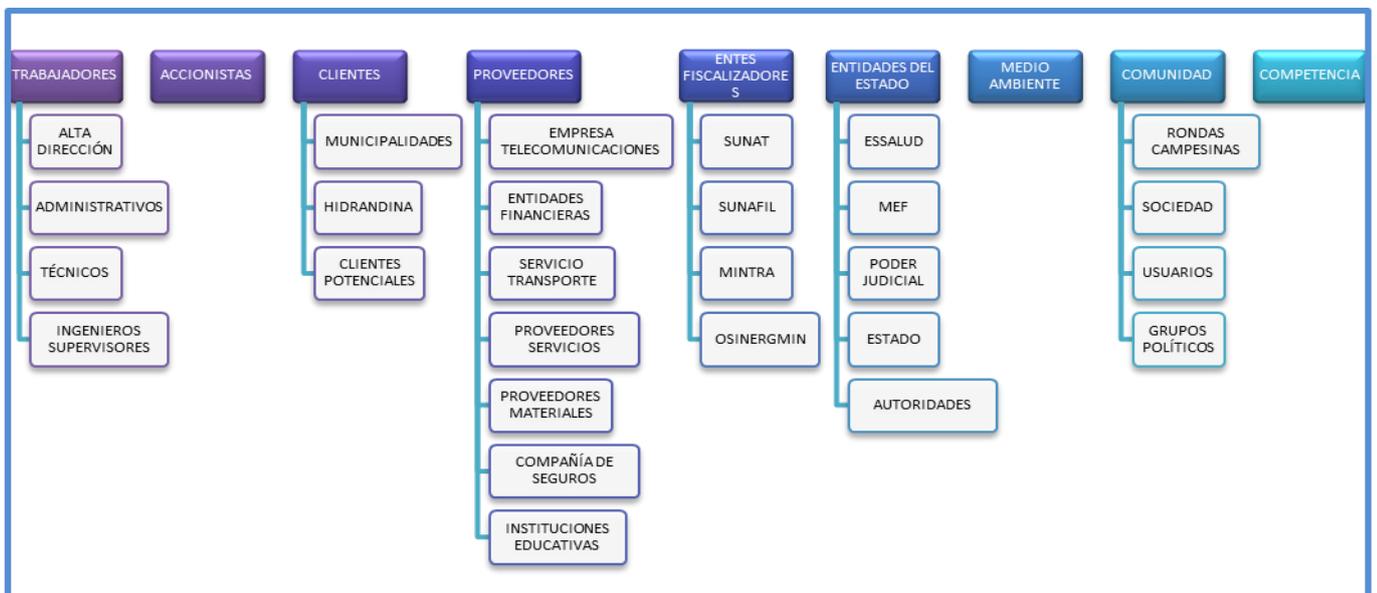


Figura 8. Grupo de interés de la empresa Servicio Santa Gabriela

Fuente. Servicios Santa Gabriela S.A.C

2.6.10. Proveedores:

- **SEGURIINDUSTRIA:** SEGURINDUSTRIA S.A. empresa fabricante de Artículos de Seguridad Industrial o EPP, cumple con los más exigentes estándares de calidad nacional e internacional; nuestra planta de fabricación se encuentra ubicada en la ciudad de Trujillo - Región La Libertad (Perú) desde el año 1977. Esta empresa fue fundada pensando en el bienestar del hombre y su entorno laboral.
- **INDECO:** Es desde hace 65 años el líder nacional en la industria del cable, ofreciendo una extensa gama de cables y sistemas de cableado. Sus productos cumplen un rol importante en la vida de los peruanos, están presentes en la infraestructura pública, de electricidad y telecomunicaciones, en construcción civil y en el sector minero y petrolero. Desde el año 2008 INDECO es miembro del grupo fabricante más grande del mundo: Nexans.
- **MANUFACTURAS INDUSTRIALES MENDOZA:** Empresa peruana líder, con más de 28 años en el mercado, dedicada a la Importación, fabricación y comercialización de elementos para líneas de alta, media y baja tensión en los sectores eléctricos, de energía y Telecomunicaciones.
- **DIFERSA:** Empresa encargada de distribuir productos industriales y cintas de montaje para trabajos eléctricos.
- **FERRETERÍA DEL NORTE:** Empresa encargada de comercializar insumo ferretero, material para la construcción, tienda de herramientas, venta de herramienta, herramienta diversa, material ferretero, artículo en ferretería, herramienta para industria, material de construcción y distribución ferretera.

2.6.11. Clientes

Brindamos nuestros servicios a importantes clientes de la región en los rubros de energía, telecomunicaciones entre otros, quienes a su vez respaldan nuestro trabajo con la satisfacción y el profesionalismo recibido en cada una de nuestras labores.

HIDRANDINA S.A.

Hidrandina forma parte del grupo Distriluz, la misma que está conformada por: Enosa, Ensa y Electrocentro, abarcando un área de concesión de 7,916 Km², donde sirve a más de 1'151,727 clientes, con estos valores se convierte en el grupo de mayor cobertura en el Perú y dentro del mercado distribuidor eléctrico, representa el 31%.

CLARO PERÚ

Claro Perú es subsidiario de América Móvil, S.A.B. de C.V. y opera en el país desde el 10 de agosto de 2005. Un excelente conocimiento del sector, una sólida estructura y eficiencia sustentada en su vasta experiencia internacional, aquello les permitió consolidarse como una de las compañías líderes en el sector telecomunicaciones en Perú y la empresa con mejor reputación corporativa en el rubro, de acuerdo al Monitor de Reputación Corporativa – MERCO 2014.

MANNUCCI S.A.C.

Mannucci Diesel S.A.C. concesionario autorizado de las marcas VOLVO y MACK (vehículos pesados: buses, camiones, motores marinos, motores versátiles y posventa) en los departamentos de Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash y Cajamarca; para NISSAN y RENAULT (vehículos livianos y posventa) en los departamentos de La Libertad y Cajamarca.

MUNICIPALIDAD DE VÍCTOR LARCO

La municipalidad distrital de Víctor Larco Herrera es un organismo público con autonomía política, económica y administrativa, en el marco de la ley, que representa al vecindario, que promueve y conduce el desarrollo local en el ámbito de su jurisdicción, estableciendo alianzas con la población organizada y convenios

con el sector público, brindando servicios municipales amplios y eficientes, y construye la infraestructura urbana para cuyo propósito moderniza su administración y gestión.

2.6.12. Competidores

CAM: Empresa que ofrece servicios de Ingeniería, Instalación, Operación y Mantenimiento para empresas eléctricas y telecomunicaciones de Latinoamérica. Se delimitaron claramente tres líneas de negocios –Medición y Eficiencia Energética; Comercialización y Logística; y Obras Eléctricas. Además, se planteó un ambicioso plan estratégico, el cual incluyó de modo primordial crecer hacia sectores como la minería, la construcción y otras empresas distribuidoras y generadoras. El año 2016 la empresa separó su operación en cuatro divisiones operativas: División de Servicios Eléctricos, División de Servicios de Telecomunicaciones, División de Montaje Eléctrico y Telecomunicaciones y División de Facility Management, FAM; destacándose como un operador de excelencia en la operación de estos servicios.

APOYO TOTAL: Grupo empresarial con más de 26 años de experiencia, dedicados principalmente a brindar servicios corporativos. Entre los cuales se encuentran outsourcing a empresas de servicios públicos, así como, servicios de mensajería, servicio de vigilancia, limpieza, publicitarios y marketing, entre otros. Entre sus principales clientes se encuentran las siguientes organizaciones: Sociedad Eléctrica del Sur Oeste, EPS Sedapar, Telefónica, Hidrandina, Luz del sur, etc.

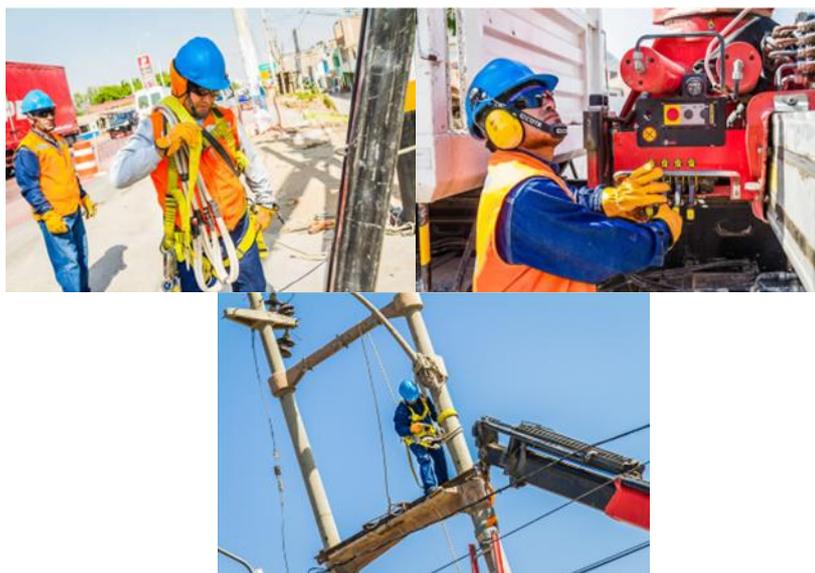
2.6.13. Servicios que ofrece

En la actualidad somos una de las más importantes contratistas de Hidrandina S.A., en trabajos de actividades comerciales, control de pérdidas y servicios de mantenimiento de distribución. Como consorcio brindamos un ser servicio de confianza reconocida en: Cajamarca, Chepén, Pacasmayo, Paiján, Chimbote, Trujillo y la Libertad.

Trabajo en Campo

Estudios y Supervisión:

- Proyectos de redes primarias, secundarias y subestaciones de distribución.
- Proyectos y ejecución de remodelaciones y ampliaciones en los sistemas eléctricos.
- Estudios de mejora para la calidad de producto del sistema eléctrico.
- Proyectos en líneas de sub-transmisión de 34.5 kV y 60 kV.
- Estudios e instalación de sistemas de puestas a tierra.



Mantenimiento:

- Mantenimiento del sistema eléctrico en sub-transmisión, MT, subestaciones de distribución y BT.
- Evaluación y diagnóstico del estado de operatividad y seguridad de instalaciones electromecánicas del sistema eléctrico.
- Mantenimiento en caliente de las partes aislantes del sistema eléctrico en MT en 10 kV - 22.9 kV.



Hidrolavado:

- ✓ Mantener el sistema en buenas condiciones de operación.
- ✓ Inspeccionar y reportar problemas en la línea de distribución.
- ✓ Evaluar partes aislantes en los alimentadores intervenidos con la finalidad de programar su reemplazo.
- ✓ Otorgar una mayor continuidad del servicio eléctrico de manera segura y confiable.
- ✓ Evitar las sanciones y multas del ente fiscalizador.
- ✓ Mantener una excelente imagen empresarial a todo nivel.



Instalación

- Montaje electromecánico en líneas de sub-transmisión, MT y subestaciones de distribución.
- Montaje y puesta en servicio de nuevos centros de carga.
- Montaje y puesta en servicio de redes secundarias y acometidas domiciliarias.
- Ejecución de actividades comerciales (factibilidades eléctricas en MT y BT, instalación de nuevos suministros monofásicos y trifásicos, ejecución de actividades de control de pérdidas).



Actividades comerciales

Instalación de nuevos suministros



Toma de estados de medidores de energía eléctrica



Reparto de recibos



2.6.14. Sistema Integrado de Gestión

Calidad:

En la actualidad, es una cuestión innegable el hecho de que la empresa se encuentra inmersa entornos tanto competitivos como globalizados; entornos en los que la organización viene gestionando sus actividades y recursos con la finalidad de

alcanzar resultados más eficientes, lo que a su vez ha derivado en la necesidad de adoptar herramientas y metodologías que permitan configurar un sistema de gestión orientada hacia la obtención de esos resultados.

Seguridad y Salud en el Trabajo:

La empresa Sesga Contratista S.A.C, tiene asumido el compromiso de proteger la integridad física, la salud y calidad de vida de sus trabajadores, colaboradores directos y de las otras personas que pueden verse afectadas por sus actividades. Se toma mucha relevancia a la acción preventiva y la permanente mejora en el desempeño de seguridad y salud, lo cual es un factor clave para que la empresa cumpla con todos los estándares y exigencias del mercado.

Medio Ambiente

La empresa en compromiso con el medio ambiente ha empleado la participación activa de cada uno de sus trabajadores para salvaguardar éste, minimizando y previniendo el impacto ambiental tanto hacia sus trabajadores, así como a los agentes externos expuestos por cada una de las actividades realizadas. Para ello Sesga realiza esfuerzos para minimizar las emisiones y descargas al aire, agua, suelo y generación de desechos, utilizando tecnología e implementando programas de prevención y control eficiente.

2.7. Diagnóstico Situacional

A. Diagrama de Ishikawa:

A través del diagrama de Ishikawa identificamos las causas raíces que generan los altos costos operacionales.

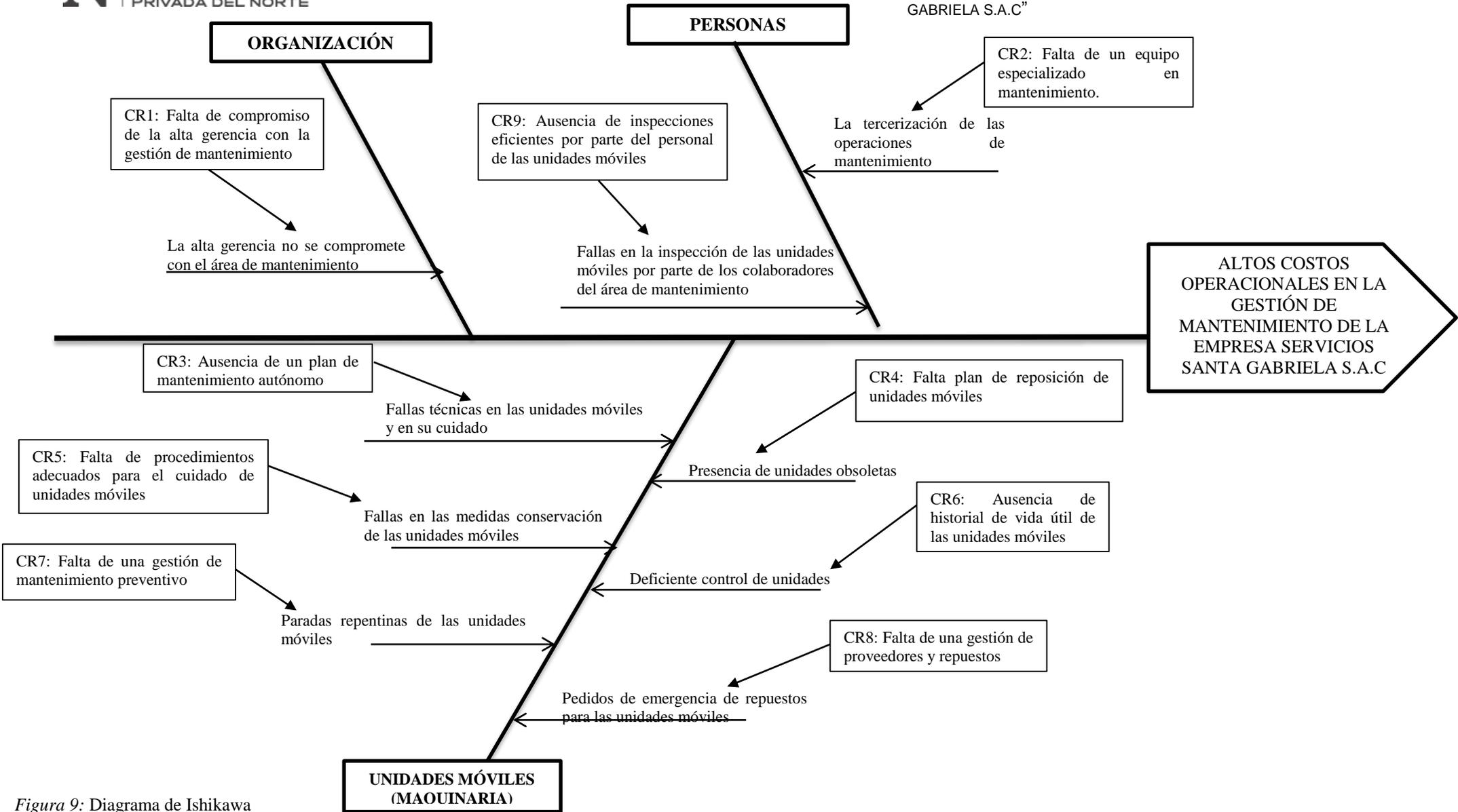


Figura 9: Diagrama de Ishikawa

B. Priorización de causas raíces

Para obtener información de los problemas existentes dentro del área de mantenimiento sobre los altos costos que se generan en dicha área se realizó una encuesta a los principales trabajadores encargados del área, con los datos obtenidos se pudo observar las causas raíces de los problemas dentro del área de mantenimiento que afectan directamente sus costos. Este diagnóstico está orientado a proveer ayuda a los encargados del área de mantenimiento para que así se puedan reducir sus altos costos en la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C.

Primero se realizó en el diagnóstico un Ishikawa con los problemas dentro del área, después de haber identificado las causas raíces que afectan el área de estudio, mediante el diagrama de Pareto, de las 9 causas raíces se logró priorizar 4 según la puntuación del resultado de la encuesta (ANEXO 02) aplicada a los encargados del área, por último debido a la importancia de 2 causas raíces, se agregaron a través de un segundo Ishikawa obteniendo un total de 6 causas raíces principales que generan los altos costos dentro del área de mantenimiento.

Mediante este cuadro se puede observar las causas raíces que se pudieron detectar mediante las encuestas que se realizaron al personal que labora en dentro del área de mantenimiento en la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C, obteniendo la consolidación de los resultados en la matriz de priorización (ANEXO 03).

Tabla 7.

Matriz de priorización

Causa	Descripción de la Causa Raíz	Calificación Total	Impacto	%Acumulado
Cr3	Ausencia de un plan de mantenimiento autónomo	18	16%	16%
Cr7	Falta de una gestión de mantenimiento preventivo	18	16%	32%
Cr2	Falta de un equipo especializado en mantenimiento	17	15%	48%
Cr4	Falta plan de reposición de unidades móviles	17	15%	63%
Cr6	Ausencia de historial de vida útil de las unidades móviles	10	9%	72%
Cr1	Falta de Compromiso de la alta gerencia con la gestión de mantenimiento	9	8%	80%
Cr5	Falta de procedimientos adecuados para el cuidado de unidades móviles	8	7%	87%
Cr9	Ausencia de inspecciones eficientes por parte del personal de las unidades móviles	8	7%	95%
Cr8	Falta de una gestión de proveedores y repuestos	6	5%	100%
TOTAL		111	100%	

En esta matriz se mencionan las causas raíces escogidas para el desarrollo del trabajo de investigación aplicativo además se realizó un segundo Ishikawa para agregar dos causas raíces más las cuales son CR 5 y CR 8, ya que influirán en la propuesta de mejora.

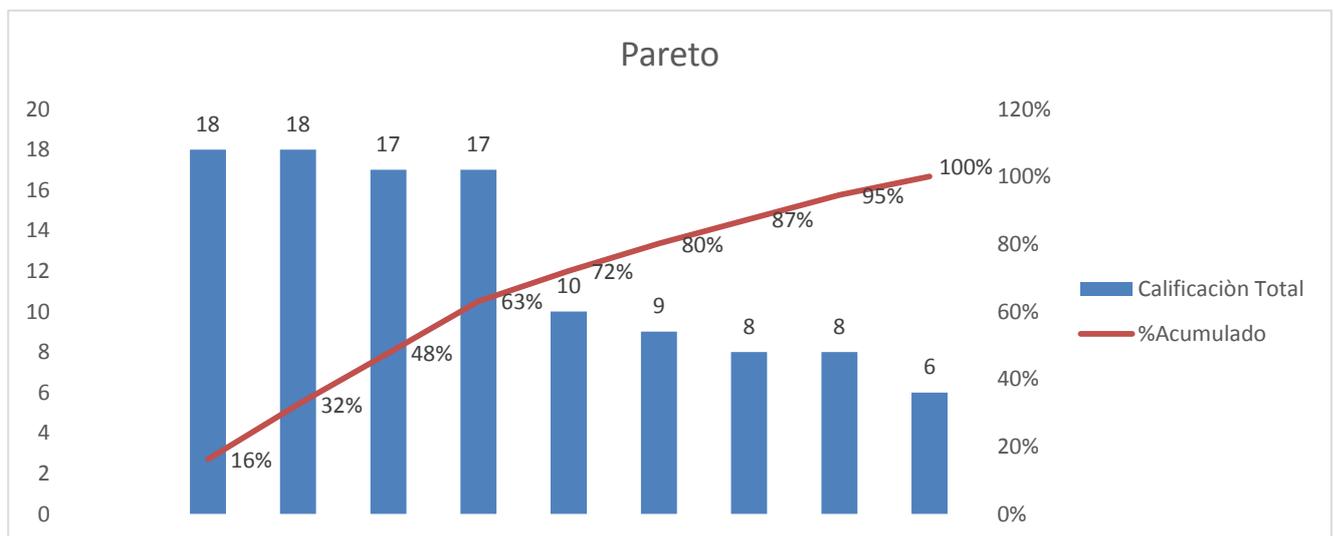


Figura 10. Diagrama de Pareto

Tabla 8.

Matriz de priorización 2

Causa	Descripción de la Causa Raíz	Calificación Total	Impacto	%Acumulado	80-20
Cr3	Ausencia de un plan de mantenimiento autónomo	18	16%	16%	80
Cr7	Falta de una gestión de mantenimiento preventivo	18	16%	32%	
Cr2	Falta de un equipo especializado en mantenimiento	17	15%	48%	
Cr4	Falta plan de reposición de unidades móviles	17	15%	63%	
Cr6	Ausencia de historial de vida útil de las unidades móviles	10	9%	72%	20
Cr1	Falta de Compromiso de la alta gerencia con la gestión de mantenimiento	9	8%	80%	
Cr5	Falta de procedimientos adecuados para el cuidado de unidades móviles	8	7%	87%	
Cr9	Ausencia de inspecciones eficientes por parte del personal de las unidades móviles	8	7%	95%	
Cr8	Falta de una gestión de proveedores y repuestos	6	5%	100%	
TOTAL		111	100%		

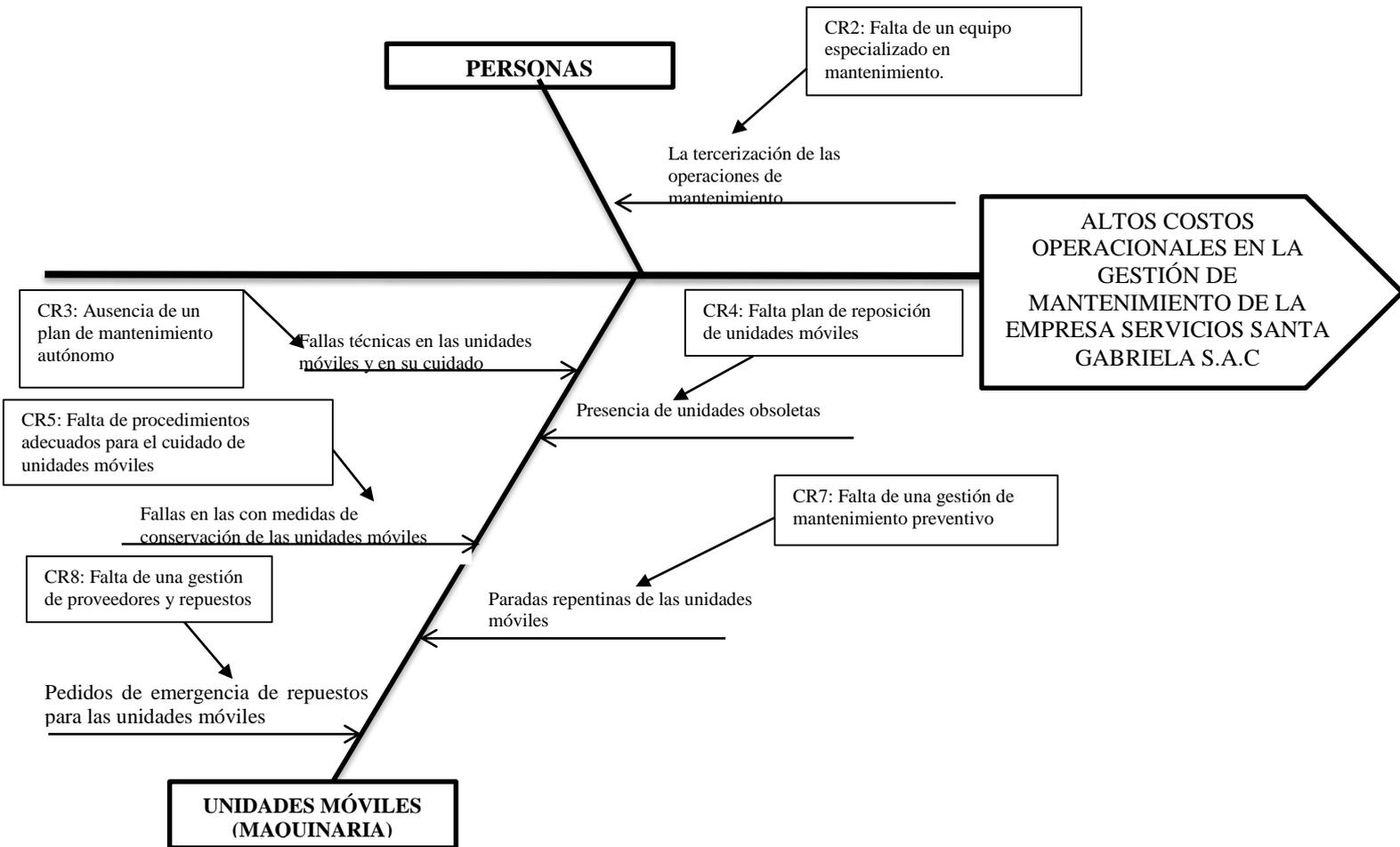


Figura 11. Diagrama de Ishikawa 2

C. Identificación de indicadores

Mediante el diagrama de Pareto se logró priorizar las causas raíces que generan problemas de altos costos en el área de mantenimiento. A través de los indicadores se medirán y se seleccionarán las herramientas que mejorarán la gestión de mantenimiento dentro de la empresa, así como también se mostrará la inversión que representan estas herramientas de mejora.

Tabla 9.

Tabla de Indicadores

CR	Monetizar	Indicador	Fórmula	VA %	Pérdida 1	VM %	Pérdida 2	Beneficio	H M
Cr3	Ausencia de un plan de mantenimiento autónomo	% Porcentaje de Mantenimiento autónomo realizado en el mantenimiento total existente	$\frac{\text{Mantenimiento autónomo existente}}{\text{Mantenimiento total existente}} \times 100\%$	0%		30%			Plan de Mantenimiento autónomo
Cr7	Falta de una gestión de mantenimiento preventivo	% Porcentaje de representación de mantenimiento tercerizado de la gestión de mantenimiento	$\frac{\text{Equipo especializado}}{\text{Total del personal de mantenimiento}} \times 100\%$	89.53%	S/ 4,204,926.72	25%	S/ 1,438,137.41	S/ 2,766,789.31	Plan de Mantenimiento preventivo
Cr2	Falta de un equipo especializado en mantenimiento	% Porcentaje de equipo especializado en la gestión de mantenimiento	$\frac{\text{Mantenimiento preventivo tercerizado}}{\text{Mantenimiento preventivo tercerizado} + \text{Mantenimiento preventivo propio}} \times 100\%$	24.84%		50%			Plan de Capacitación, mof y flujograma
Cr4	Falta plan de reposición de unidades móviles	% Porcentaje de unidades móviles disponibles	$\frac{\text{Unidades disponibles}}{\text{Unidades requeridas}} \times 100\%$	41.35%		25%			Plan de Mantenimiento preventivo

Cr5	Falta de procedimientos adecuados para el cuidado de unidades móviles	Pérdidas por: Deterioros, sobretiempos, paradas y pagos por improductividad.	% Porcentaje de tiempo de demoras	$\frac{T. Improductivo}{T. Productivo + T. Improductivo} \times 100\%$	94.28%	S/ 515,885.91	1.20%	S/ 6,409.42	S/	509,476.49	Gestión por procesos DAP optimizado
Cr8	Falta de una gestión de proveedores y repuestos	Pérdidas por materia prima en mal estado, por equipo adquirido en mal estado / Pérdidas operativas, relacionadas a la parte administrativa, demora en pedidos, pedidos mal hechos.	% Porcentaje de incumplimiento de pedidos de proveedores	$\frac{Incumplimiento\ de\ pedidos\ de\ proveedores}{Total\ de\ pedidos\ a\ proveedores} \times 100\%$	17.93%	S/ 4,256.05	89%	S/.	- S/	4,256.05	Gestión de proveedores

2.8. Descripción de la propuesta de mejora

2.8.1. Causa Raíz 2: Falta de un equipo especializado en mantenimiento

Este indicador es fundamental para obtener un correcto equipo especializado en mantenimiento dentro de la empresa, ya que no cuentan con un personal capacitado, ni con los estudios especializados para desempeñarse correctamente en su área de trabajo ya que no existe un MOF ni un correcto reclutamiento de personal en la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C.

2.8.1.1. Diagnóstico de costos perdidos

Para obtener el costo perdido debido a la falta de un personal especializado se tomó como punto de inicio el sueldo de los trabajadores según el sector donde laboran, y se determinó el costo del colaborador por minuto, después se tomó el tiempo muerto del trabajador al suceder una parada en minutos, para así obtener el costo por tiempo muerto del total de colaboradores de cada sector anual y mensualmente debido a las paradas que suceden por la falta de un personal especializado.

Tabla 11.

Costeo de la causa raíz 2

	COSTOS PERDIDOS								
	La Libertad		Libertad Norte		Cajamarca		Chiclayo		
Sueldo del trabajador mensual	S/	1,250.00	S/	1,250.00	S/	1,200.00	S/	1,200.00	
Costo por hora	S/.	3.00	S/	3.00	S/	2.88	S/	2.88	
Costo por min	S/.	0.05	S/	0.05	S/	0.05	S/	0.05	
Tiempo muerto del trabajador por las paradas mensual (min)		276		577		386		131	
Costo por tiempos muertos	S/	13.82	S/	28.90	S/	18.56	S/	6.30	
Nro de trabajadores		43		51		20		7	
Total de costo por tiempos muertos por paradas mensual	S/.	594.35	S/	1,473.71	S/	371.15	S/	44.09	S/ 2,483.30
Total de costo por tiempos muertos por paradas anual	S/.	7,132.21	S/	17,684.50	S/	4,453.85	S/	529.04	S/ 29,799.59

Como se puede observar se obtuvo un costo de S/ 2,483.30 mensual y S/ 29,799.59

anual debido a la falta de un equipo especializado en mantenimiento se generan tiempos muertos en el horario laboral de los trabajadores por paradas de las unidades móviles lo cual es un lucro cesante perdido por la empresa.

2.8.1.2. Solución Propuesta

Como propuesta de mejora en la causa raíz número 2 se implementó un Manual de Organizaciones y funciones MOF (ANEXO 05), el cual permitirá plasmar las funciones a cargo del personal y los requerimientos que se necesitan para el puesto, después de realizar el MOF se realizó un diagrama de flujo con los procedimientos que tomará la empresa para realizar el reclutamiento, selección, contratación e inducción del nuevo equipo de trabajo especializado.

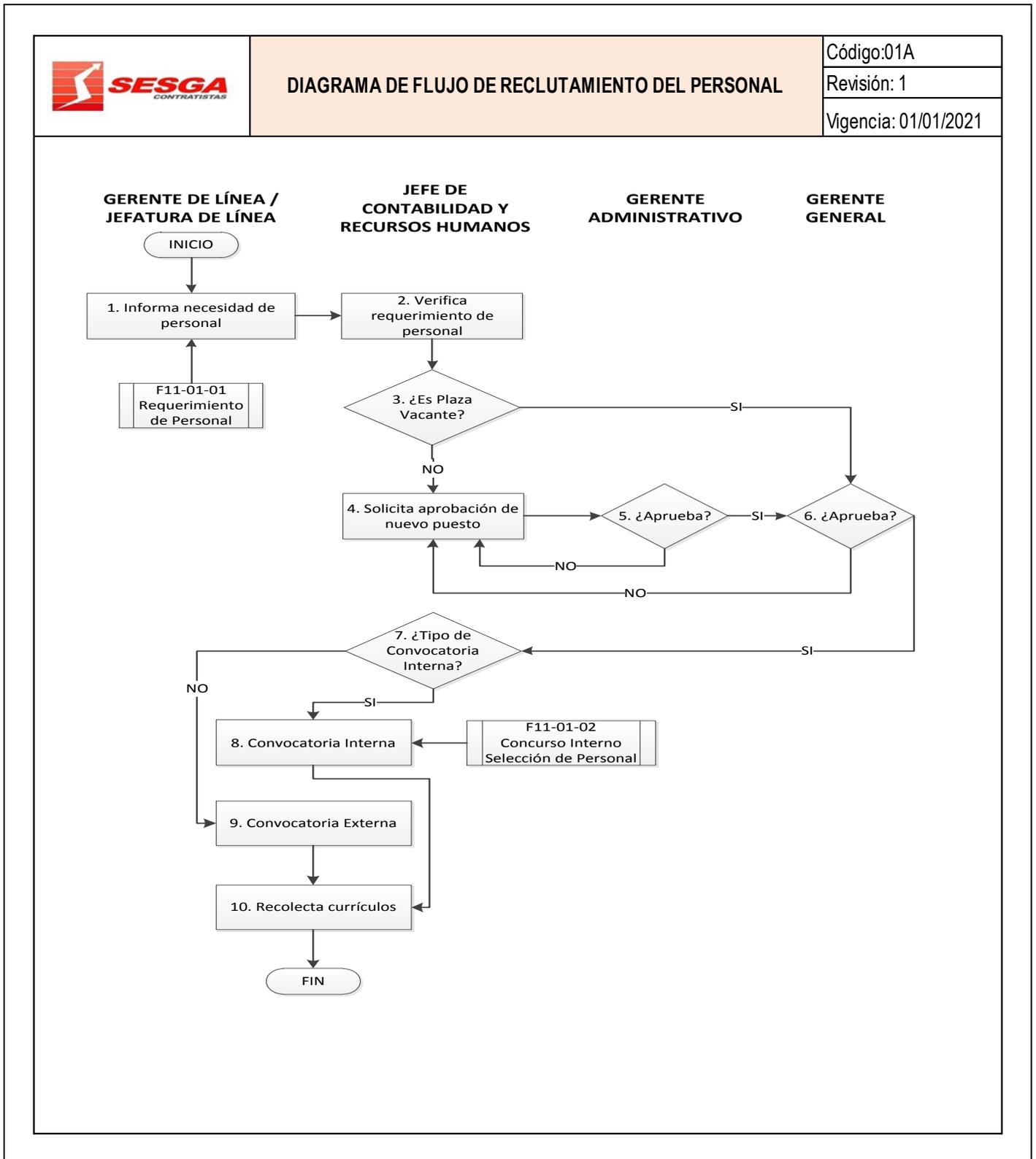


Figura 12. Diagrama de flujo de reclutamiento de personal

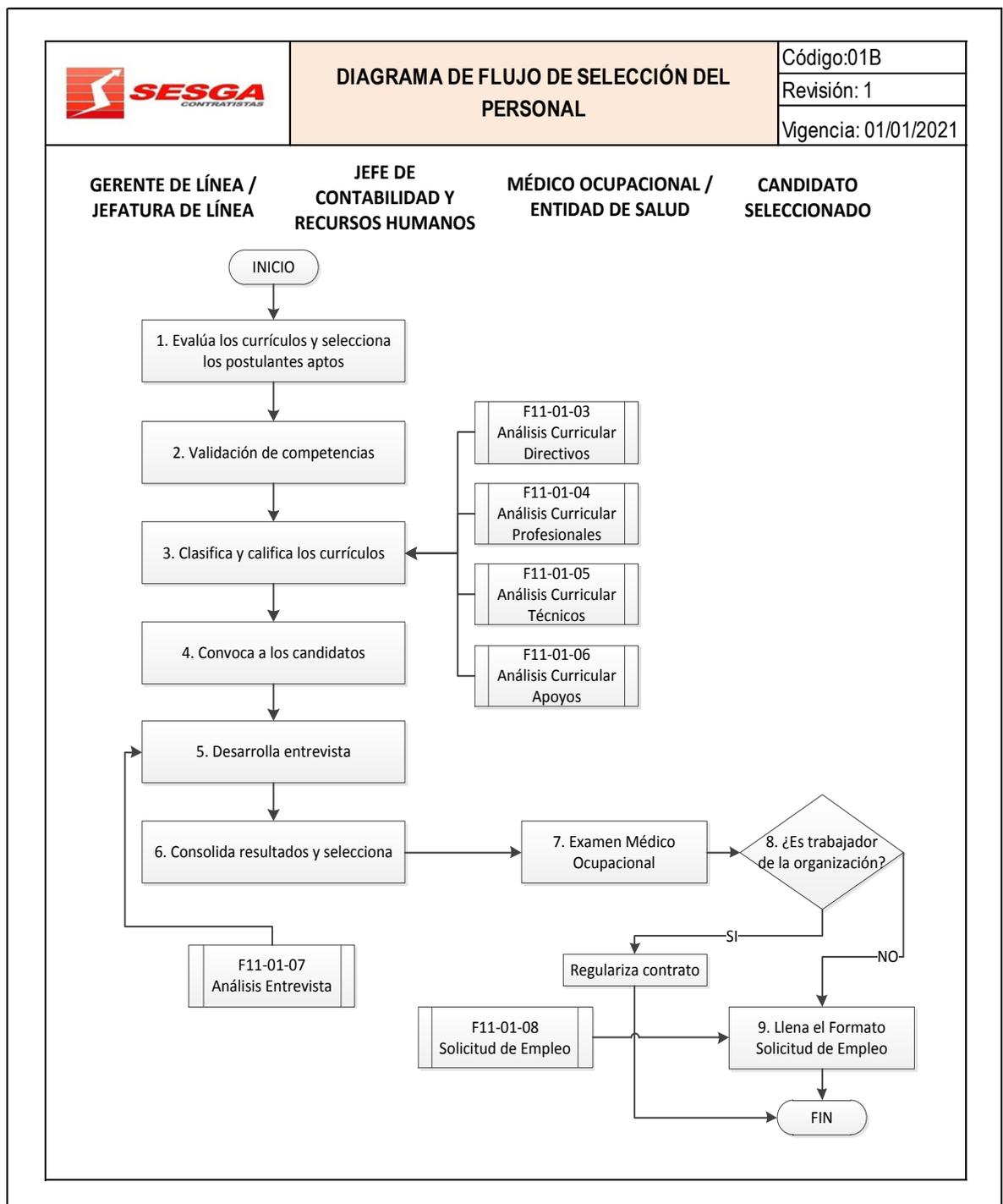


Figura 13. Diagrama de flujo de selección del personal

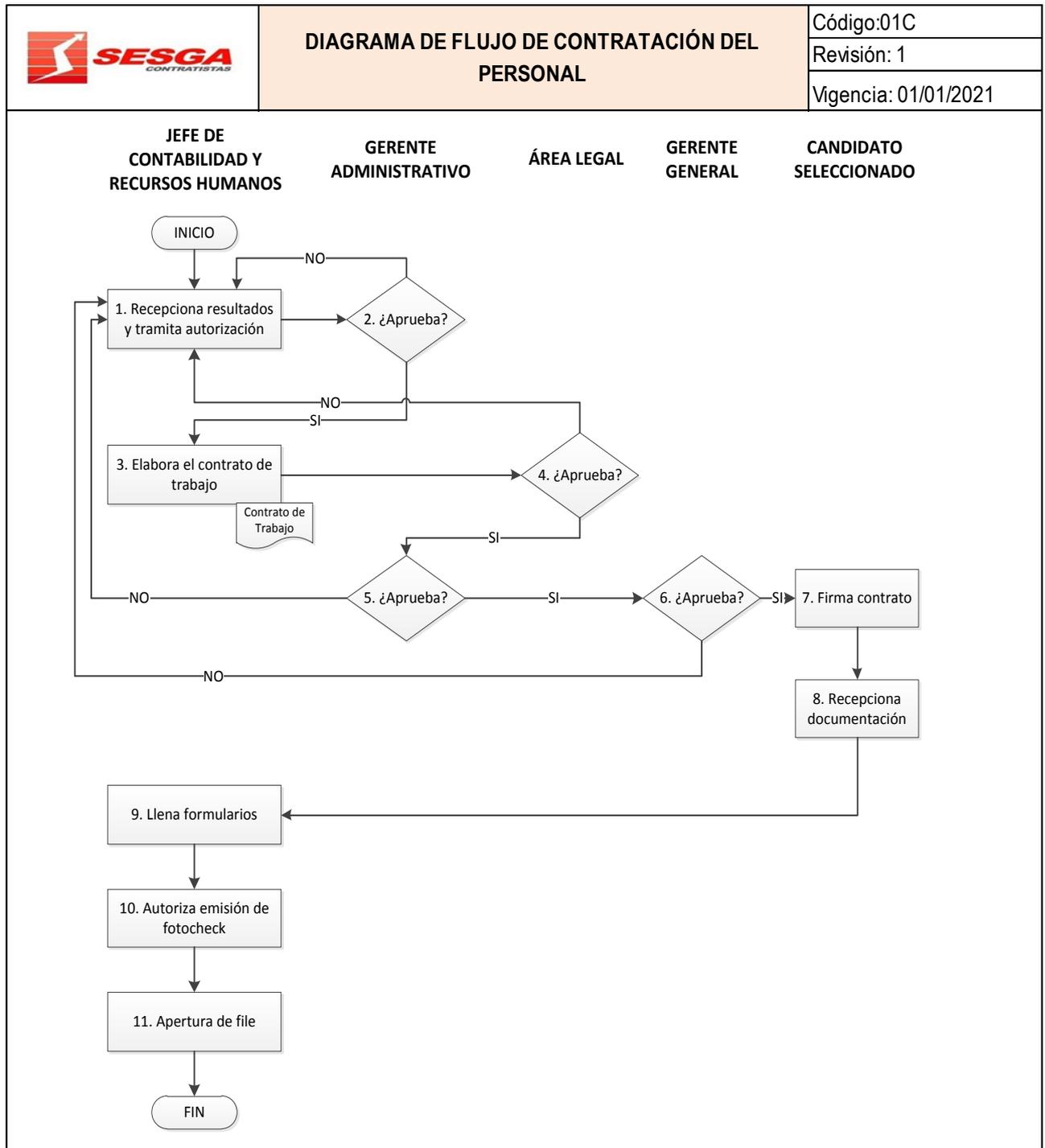


Figura 14. Diagrama de Flujo de contratación del personal

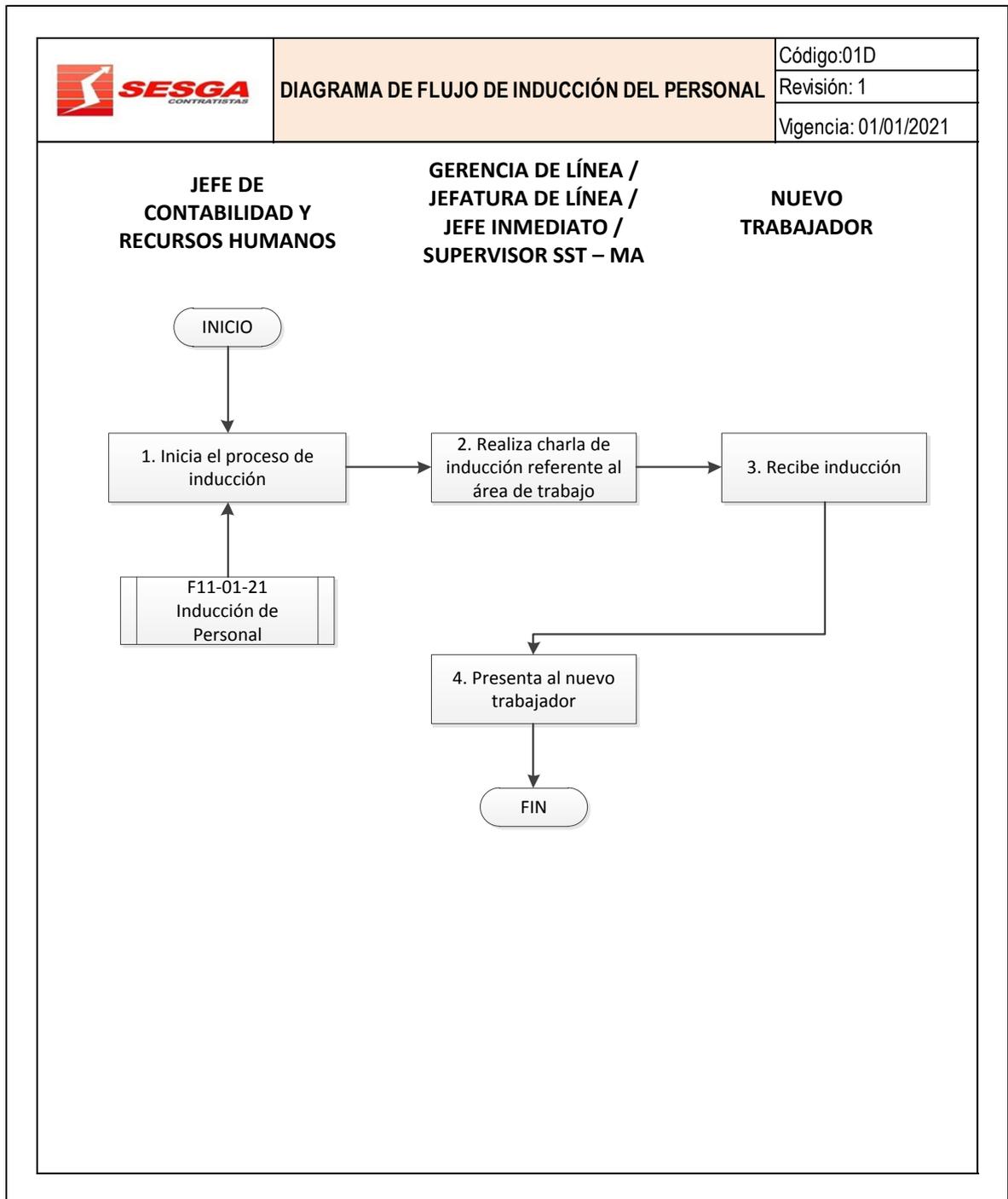


Figura 15. Diagrama de flujo de inducción del personal

Por último se realizó un plan de capacitación, el cual contendrá diapositivas con el contenido básico de la capacitación la cual tiene el objetivo básico de instruir a los colaboradores encargados de las unidades móviles y maquinaria sobre el mantenimiento autónomo de los equipos.

	PLAN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL		Código:02A
			Revisión: 1
			Vigencia: 01/01/2021
PLAN DE CAPACITACIÓN	DIRIGIDO A:	Conductores de Unidad móvil y Operador de Maquinaria	
	LUGAR:	Calle Las Pomarrosas, T rujillo 13008 (Oficina Centra 2° Piso)	
	N° DE PARTICIPANTES	20	
	CAPACITADOR	Jefe de Mantenimiento	
	FECHA	Indeterminado	
	Duración	16 Horas	
	OBJETIVO	Instruir sobre el mantenimiento autónomo de las unidades móviles y maquinaria	
	ESTRUCTURACIÓN DE CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Políticas de la empresa 2. Mantenimiento 3. Mantenimiento autónomo 4. Procedimientos de Mantenimiento 5. Seguridad y Salud en el trabajo 6. Compromiso 	
HERRAMIENTAS	Diapositivas, ficha de procedimientos, documentos y manual		

ACTIVIDADES PROGRAMADAS

Políticas de la empresa

Las diapositivas son referentes a las políticas de la empresa y se le entregará a los colaboradores un cuadernillo con el contenido de las diapositivas	Visión, misión y valores de Servicios Santa Gabriela S.A.C
	Políticas de la empresa
	Objetivo e Introducción de la capacitación

Mantenimiento

Las diapositivas son referentes al mantenimiento deben contener:	Definición sobre Mantenimiento
	Tipos de Mantenimiento
	Programa de Mantenimientos

Mantenimiento autónomo

Las diapositivas son referentes al mantenimiento autónomo y se le entregará documentos con el contenido de las diapositivas	Definición de Mantenimiento autónomo
	Concepto de eficiencia del equipamiento.
	Selección de indicadores y metas, vinculando metas del programa a las metas de la organización.
	Inducción y estudio de las Unidades móviles y maquinaria
	Los 7 pasos del Mantenimiento autónomo
	Tarjetas de inspección de mantenimiento autónomo

Procedimientos de Mantenimiento	
Diapositivas referentes a los procedimientos de mantenimiento y fichas de los procedimientos	¿Qué procedimientos se debe seguir para el mantenimiento autónomo de las unidades móviles y maquinaria?
	¿Qué herramientas se utilizarán para realizar el mantenimiento autónomo?
	¿Qué tiempo se debe realizar el mantenimiento autónomo?
	¿Cuándo informar al personal de mantenimiento sobre averías y reparaciones?
	¿Cuándo programar un mantenimiento preventivo?
	¿Cuándo informar al personal de mantenimiento para un correctivo?
	¿Qué procedimientos se debe realizar en caso de paradas inesperadas?
	Ronda de Preguntas al expositor
Seguridad y Salud en el trabajo	
Las diapositivas y manuales son referentes a seguridad y salud en el trabajo	Sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo
	Políticas de seguridad y salud en el trabajo de la empresa
	Identificación de peligros y evaluación de riesgos
	Actos y condiciones inseguras en el trabajo
	Limpieza y Mantenimiento de las áreas de trabajo
	Equipos de protección personal - EPP
	IPEC
	Reporte de incidentes y accidentes de trabajo
Compromiso	
Las diapositivas son referentes al compromiso de los trabajadores	Cronograma de actividades referentes al mantenimiento de unidades móviles y maquinaria
	Indicadores de mejora
	Meta de los trabajadores (compromiso del mantenimiento autónomo y cuidado de las unidades móviles y maquinaria)

Figura 16. Plan de Capacitación

Gracias a esta propuesta se logrará minimizar los tiempos muertos de trabajo de los colaboradores al tener las unidades móviles y maquinaria paradas, realizando esta propuesta de mejora se obtiene una pérdida de S/ 10,846.59 anual y S/ 903.88 mensual.

2.8.2. Causa Raíz 3: Ausencia de un Plan de Mantenimiento Autónomo

Este indicador es fundamental para aplicar un mantenimiento autónomo a las unidades móviles y maquinaria de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C, ya que no cuenta con uno ni con los procedimientos establecidos para realizarlo en sus equipos.

2.8.2.1. Diagnóstico de costos perdidos

Para costear la causa raíz 3, primero se determinaron las medidas con las que se trabajarían que son los minutos sobre el mes disponibles.

Teniendo en cuenta el tiempo disponible que cuenta la empresa, se obtuvo la duración de las obras en minutos al mes, posteriormente se tiene el tiempo de paradas en minutos de cada mes en el año 2018, por último se obtiene el costo de la obra para que con todos los datos recolectados, obtener el lucro cesante perdido por las paradas en el mantenimiento actual de la empresa.

Tabla 10.

Unidades de la causa raíz

Valor	Unidades	Descripción
60	min/h	Minutos disponibles por hora
16	h/d	Horas disponibles por día
6	d/sem	Días disponibles a la semana
4	sem/mes	Semanas al mes
23040	min/mes	

Tabla 11.

Costeo de la causa raíz 3

Obra		Tiempo	Min/mes de la obra	Tiempos de paradas (min)	Costo de la obra	Lucro cesante por parada
La Libertad	Tiempo disponible al mes	23040	276480	3321.49		
	Duración de la obra	12			S/ 24,878,321.00	S/ 298,875.49
Libertad Norte	Tiempo disponible al mes	23040	276480	6924.927		
	Duración de la obra	12			S/ 54,695,210.00	S/ 1,369,937.56
Cajamarca	Tiempo disponible al mes	23040	276480	773.886		
	Duración de la obra	12			S/ 3,199,305.00	S/ 8,955.07
Chiclayo	Tiempo disponible al mes	23040	276480	262.088		
	Duración de la obra	12			S/ 2,655,265.00	S/ 2,517.05
						S/ 1,680,285.16
						S/ 140,023.76

Como se puede observar se obtuvo un costo de S/ 140,023.76 mensual y S/ 1, 680,285.16 anual debido a la ausencia de un mantenimiento autónomo en las unidades móviles y maquinaria de la empresa obteniendo un lucro cesante perdido.

2.8.2.2. Solución propuesta

Como propuesta de mejora en esta causa raíz se realizó un diagrama de flujo del procedimiento que se realizará para el mantenimiento autónomo que va dirigido a los conductores de unidades móviles y operarios de maquinaria.

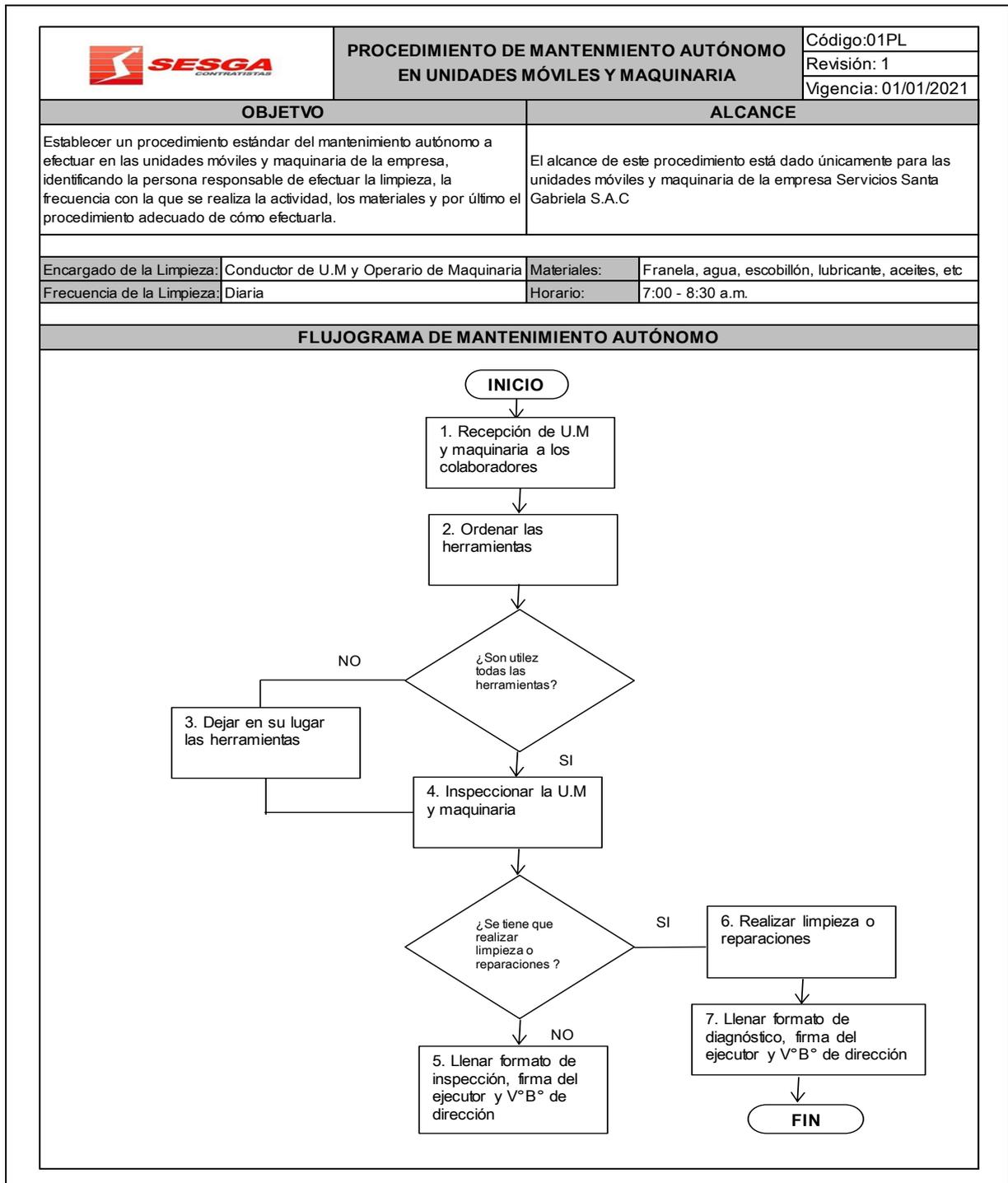


Figura 17. Diagrama de flujo de mantenimiento autónomo

Posteriormente se realizó una tarjeta de inspección de mantenimiento las cuales utilizarán los operarios para indicar si es una operación lo cual significa, que la unidad tiene defectos menores que no necesitan de conocimientos específicos y que pueden ser reparados por los mismos conductores u operadores de maquinaria, si se tiene el conocimiento y la herramienta se resuelve en el momento; si usa la tarjeta roja de mantenimiento significa que la unidad tiene defectos que requieren de un grado de conocimiento más específico, requieren de la participación del jefe de mantenimiento; por último si llegan a utilizar la tarjeta amarilla que significa seguridad es que los equipos tienen defectos o condiciones inseguras que ponen en riesgo nuestra salud.

OPERACIÓN

TARJETA DE INSPECCIÓN	
Folio:	Fecha de tarjeteo:
Persona que encontro la falla/ defecto:	
Equipo:	Detalle la ubicación:
Descripción de falla / defecto:	
Acción correctiva/contramedida:	
Persona que realizo la acción correctiva:	
Fecha de la acción	

SEGURIDAD

TARJETA DE INSPECCIÓN	
Folio:	Fecha de tarjeteo:
Persona que encontro la falla/ defecto:	
Equipo:	Detalle la ubicación:
Descrpción de falla / defecto:	
Acción correctiva/contramedida:	
Persona que realizo la acción correctiva:	
Fecha de la acción	

MANTENIMIENTO

TARJETA DE INSPECCIÓN	
Folio:	Fecha de tarjeteo:
Persona que encontro la falla/ defecto:	
Equipo:	Detalle la ubicación:
Descrpción de falla / defecto:	
Acción correctiva/contramedida:	
Persona que realizo la acción correctiva:	
Fecha de la acción	

Figura 18. Tarjetas de mantenimiento autónomo

También se realizó una plantilla de formato de inspección de los equipos de la empresa (ANEXO 06) que será llenado por el responsable de la unidad móvil o maquinaria para luego ser entregado al jefe de mantenimiento para su respectiva revisión, este formato se utilizará en caso de que se hayan realizado un mantenimiento a las unidades móviles y maquinaria para que así el jefe de mantenimiento se mantenga al tanto de las operaciones realizadas. Además se realizó como propuesta de solución una plantilla de la revisión del vehículo y maquinaria para su mantenimiento autónomo diario (ANEXO 07) por último se realizó la plantilla de evaluación de desempeño (ANEXO 8) de los conductores y operarios el cuál el jefe de mantenimiento evaluara a las personas a cargo de las unidades.

Gracias a esta propuesta se logrará tener una gestión de mantenimiento autónomo dentro de la empresa, realizando esta mejora se obtiene una pérdida de S/ 840,142.58 anual y S/70,011.88 mensual.

2.8.3. Causa raíz 7: Falta de un plan de mantenimiento autónomo

Este indicador es fundamental para aplicar un mantenimiento preventivo a las unidades móviles y maquinaria de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C, ya que no cuenta con procedimientos establecidos ni un cronograma para el mantenimiento de ellas.

2.8.3.1. Diagnósticos de costos perdidos

Para realizar el costo de la causa raíz 7 se tomó en cuenta los modelos y el número de unidades móviles que cuenta la empresa, luego se obtuvo la vida útil nominal en años de las unidades y el promedio real que duran operativamente las unidades móviles, con estos datos se obtiene la pérdida de vida útil que han tenido las unidades móviles según su modelo; luego se costó de manera unitaria el modelo de las unidades, para luego realizar el costo total de acuerdo al número de unidades que posee la empresa; con estos datos se obtiene el lucro cesante perdido por la pérdida de vida útil de las unidades móviles.

Tabla 12.

Costos de la causa raíz 7

Valorización de vida útil por una falta de gestión de mantenimiento preventivo

Modelo de U.M	N°	Vida útil nominal (años)	Vida útil real promedio (años)	Perdida de vida útil (años)	Costo unitario de U.M	Costo total de U.M	Lucro cesante por pérdida de vida útil
Brazo Hidraulico en camión Dong Feng	1	7	6	1	S/ 290,552.58	S/ 290,552.58	S/ 41,507.51
Brazo Hidraulico en camión Hino	1	7	6	1	S/ 334,926.48	S/ 334,926.48	S/ 47,846.64
Camión Dahitsatsun 4TN	1	7	4	3	S/ 31,065.00	S/ 31,065.00	S/ 13,313.57
Camión Grúa - Izuzu	2	7	5	2	S/ 170,040.00	S/ 340,080.00	S/ 97,165.71
Camión Grúa - Hino	2	7	5	2	S/ 162,858.60	S/ 325,717.20	S/ 93,062.06
Camion Jack	1	7	4	3	S/ 81,717.30	S/ 81,717.30	S/ 35,021.70
Toyota Hi Lux	11	10	6	4	S/ 82,077.00	S/ 902,847.00	S/ 361,138.80
Cmcito. Kia K-2700 D/C	2	7	4	3	S/ 66,967.00	S/ 133,934.00	S/ 57,400.29
Nissan Frontier 4x4	6	10	6	4	S/ 92,820.00	S/ 556,920.00	S/ 222,768.00
Nissan Frontier 4x2	4	10	7	3	S/ 35,970.00	S/ 143,880.00	S/ 43,164.00
Camioneta Mahindra	15	10	6	4	S/ 70,946.00	S/ 1,064,190.00	S/ 425,676.00
Cmcito.Hunday H-100	3	7	4	3	S/	S/	S/

				52,156.50	156,469.50	67,058.36
				S/	S/	S/
Volquete	1	10	8	2 286,092.30	286,092.30	57,218.46
						S/
						1,562,341.10
						S/
						13 0,195.09

Como se puede observar se obtuvo un costo de S/ 130,195.09 mensual y S/ 1, 562,341.10 anual debido a la falta de un plan de mantenimiento preventivo en las unidades móviles y maquinaria de la empresa obteniendo un lucro cesante perdido.

2.8.3.2. Solución propuesta

Como propuesta de mejora en esta causa raíz se realizó un diagrama de flujo para el correcto proceso del mantenimiento preventivo.

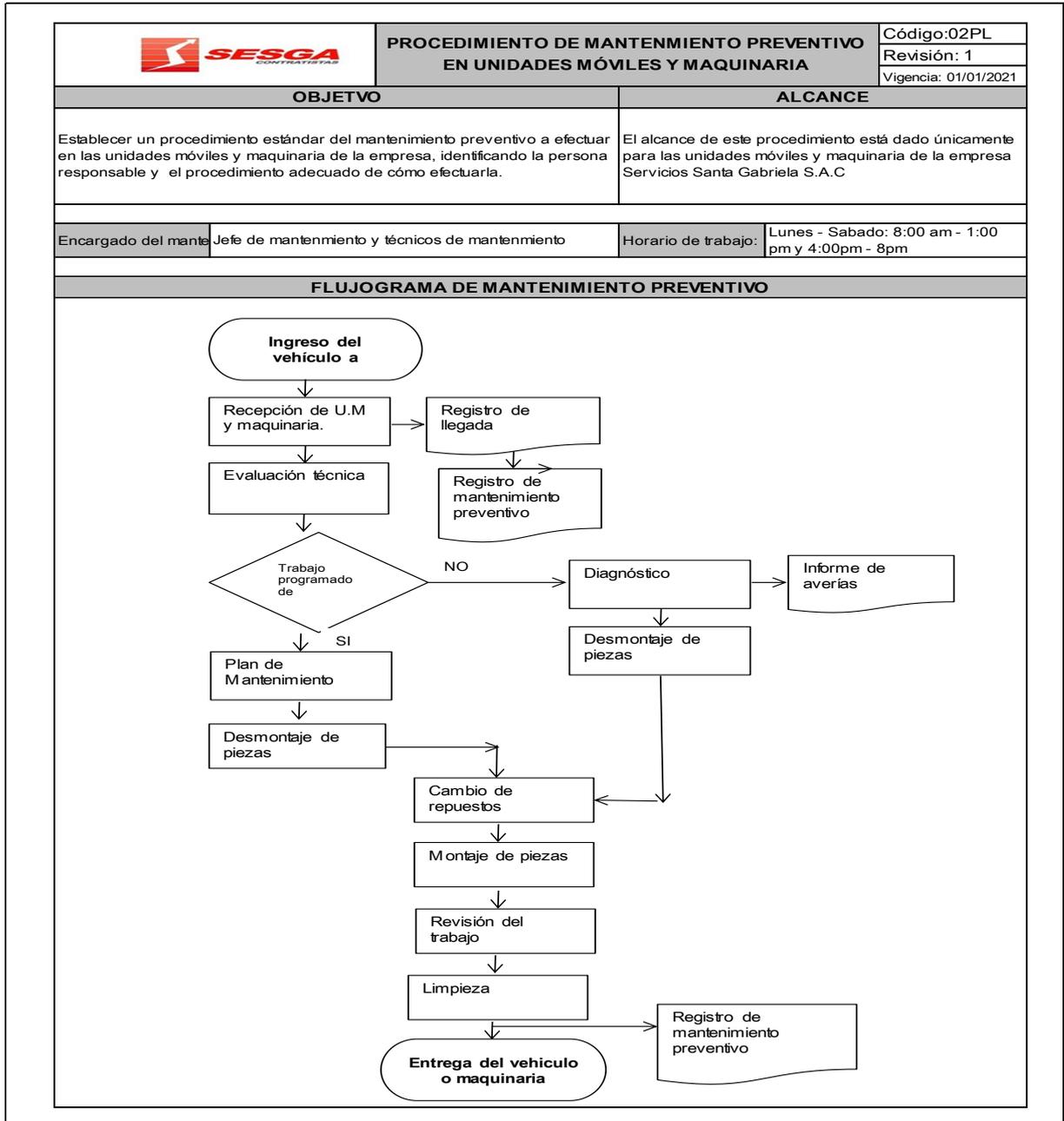


Figura 19. Diagrama de flujo de mantenimiento preventivo

Cables eléctricos	VL 5210					I				I					I					I		
Cuerpo de aceleración (IAC)	VL 5211						I						I							I		
Dirección	VL 5212																			I		
Filtro de aire	VL 5213	I	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
Filtro de combustible	VL 5214				C		C		C		C		C		C		C		C			
Fugas	VL 5215	I											I							I		
Limpieza de inyectores	VL 5216				I		R		I		R		I		R		I		R			
Neumáticos	VL 5217		I		I		I		I		I		I		I		I		I			
Nivel de líquido limpiaparabrisas	VL 5218	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C
Nivel de líquido de frenos	VL 5220	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I
Nivel de líquido hidráulico	VL 5221	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I
Nivel de refrigerante	VL 5219	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Sistema de escape	VL 5222																			I		
Suspensión	VL 5223				A,I																	
Termostato	VL 5224																					C

Tabla 14.

Horas de servicio de mantenimiento para el Camión Grúa- Hino



TAREAS PROGRAMADAS PARA
U.M Y MAQUINARIA

L= Lubricar R= Realizar C= Cambiar I= Inspeccionar A= Ajustar

Placa: C7K – 755

Tipo de Unidad Móvil: Camión Grua - Hino

HORAS DE SERVICIO

Encargado: Alfredo Callomamani

Actividades de mantenimiento preventivo	Código	10 h (1 día)	50 (semanal)	100 (15 días)	250 (mes)	500 (3 meses)	1000 (6 meses)	2000 (anual)
MOTOR								
Aceite y filtro de motor	G 5201	I	I	I	C	C	C	C
Bomba de aceite hidráulico	G 5202		I	I	I	I	I	I
Bomba de inyección	G 5203							I
Correas trapezoidales (tensión y aspecto)	G 5204				I	I	I	I
Enfriador de aceite	G 5205		I	I	I	I	I	I
Filtro de aire	G 5206		I	I	I	I	C	C
Filtro de combustible	G 5207					C	C	C
Fugas de tuberías en general	G 5208	I	I	I	I	I	I	I
Holgura Válvulas	G 5209						A	A
Limpieza de inyectores y toberas	G 5210						I	R
Limpieza de respiradero del cárter	G 5211			I	R	R	R	R
Limpieza ext. del radiador con aire	G 5212				R	R	R	R
Nivel de refrigerante	G 5213	I	I	I	I	I	I	C
Turbo cargador	G 5214							I
FRENO								
Funcionamiento de frenos	G 5244				I	I	I	I
TRANSMISIÓN								
Aceite de diferencial delantero	G 5219				I	I	C	C
Aceite de la transmisión	G 5220				I	I	C	C
Aceite de mandos finales del / post	G 5221				I	I	I	C
Crucetas de eje transmisor	G 5222		L	L	L	L	L	L

Filtro de aceite de transmisión	G 5223					C	C	C
RUEDAS Y DIRECCIÓN								
Cojinetes de ruedas	G 5224					L	L	L
Fugas en cilindros de dirección	G 5225	I	I	I	I	I	I	I
Neumáticos	G 5226			I	I	I	I	I
Sistema de dirección	G 5227				L	L	L	L
CUCHARON Y EXCAVADORA								
Cojinetes de cilindros de levante	G 5231						L	L
Articulaciones de pluma y cuchara	G 5242	I	L	L	L	L	L	L
Estado de cuchilla / picos	G 5233		I	I	I	I	I	I
Fugas en cilindros del sistema	G 5234	I	I	I	I	I	I	I
Lubricar pedal de la grúa	G 5243			L	L	L	L	L
SISTEMA HIDRÁULICO								
Aceite hidráulico	G 5239					I	I	C
Filtro de retorno y depósito de aceite	G 5240						C	C

Tabla 15.

Tareas programadas de mantenimiento preventivo para la Cnta. Nissan Frontier 4x4



TAREAS PROGRAMADAS
PARA U.M Y MAQUINARIA

L= Lubricar R= Realizar C= Cambiar I= Inspeccionar A= Ajustar

Placa: T2T - 925

Tipo de Unidad Móvil: Cnta. Nissan Frontier 4x4

Encargado: Javier Santos

CADA 1000 KM

Actividades de mantenimiento preventivo	Código	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
ABC frenos	VL 5201	I			R			R			R			R			R			R		
Aceite de caja de cambios	VL 5202				I			I			I	C			I			I			I	C
Aceite diferencial (es)	VL 5203				I			I			C	I			I			I	C		I	
Aceite y filtro de motor	VL 5204	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Alineación, balanceo y rotación	VL 5205					I				R				I				R				I
Batería	VL 5208	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Boquillas de inyectores	VL 5226				I			I			I			I			I			I		
Cojines de ruedas	VL 5225							I						I						I		
Correas trapezoidales (tesión y aspecto)	VL 5227	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Varillaje de dirección	VL 5212																					
Engrase general	VL 5228		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Filtro de aire	VL 5213	I	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I
Filtro de combustible	VL 5214	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C
Fugas de tuberías en general	VL 5215	I	I			I				I				I				I				I
Holgura Válvulas	VL 5229													A								A
Horquilla de embrague	VL 5230						L							L				L				L
Neumáticos	VL 5217	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Nivel de líquido limpiaparabrisas	VL 5218	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C
Nivel de líquido de frenos	VL 5220	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Nivel de líquido hidráulico	VL 5221	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C
Nivel de refrigerante	VL 5219	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Nivel líquido bomba embrague	VL 5231	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Pernos Cabezota / bloque	VL 5232													A								A
Sistema de embrague (juego)	VL 5233		I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A

libre)

Sistema de escape	VL 5234																					
Suspensión	VL 5235																					
Zapatatas de frenos	VL 5236	A	A		A	A		A	A		A	A		A	A		A	A		A	A	
Crucetas de eje transmisor	VL 5237	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

Gracias a esta propuesta se logrará tener una gestión de mantenimiento autónomo dentro de la empresa, realizando esta mejora se obtiene una pérdida de S/ 390,585. 27 anual y S/32,548.77 mensual.

2.8.4. Causa Raíz 4:

Este indicador es fundamental para aplicar una correcta reposición de unidades móviles y maquinaria de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C, ya que no cuenta con un procedimiento adecuado para el alquiler de las unidades para trabajo de campo.

2.8.4.1. Diagnóstico de costos perdidos

Para el cálculo del costo de la causa raíz 5 se toma en cuenta las unidades que están reparación para determinar el costos, posteriormente se costea el alquiler de unidades que realiza la empresa al estar las unidades que tiene en reparación.

Tabla 16.

Costos de la causa raíz 4

Sector	Unidades	Cantidad	Costo	Gastos Totales
La Libertad	Reparación	25	S/ 3,699.27	
	Alquiler	10	S/ 288,000.00	S/ 291,699.27
La Libertad Norte	Reparación	32	S/ 5,332.20	
	Alquiler	16	S/ 460,800.00	S/ 466,132.20
Cajamarca	Reparación	10	S/ 1,065.40	
	Alquiler	4	S/ 115,200.00	S/ 116,265.40
Chiclayo	Reparación	3	S/ 804.00	
	Alquiler	2	S/ 57,600.00	S/ 58,404.00
				S/ 932,500.87
				S/ 77,708.41

Como se puede observar se obtuvo un costo de S/ 77,708.41 mensual y S/ 932,500.87 anual debido a que no cuentan con un correcto plan de reposición de unidades móviles y maquinaria en la empresa obteniendo un lucro cesante perdido.

2.8.4.2. Propuesta de solución

Como propuesta de mejora en esta causa raíz se realizó un diagrama de flujo para el correcto procedimiento de alquiler de unidades móviles y maquinaria.

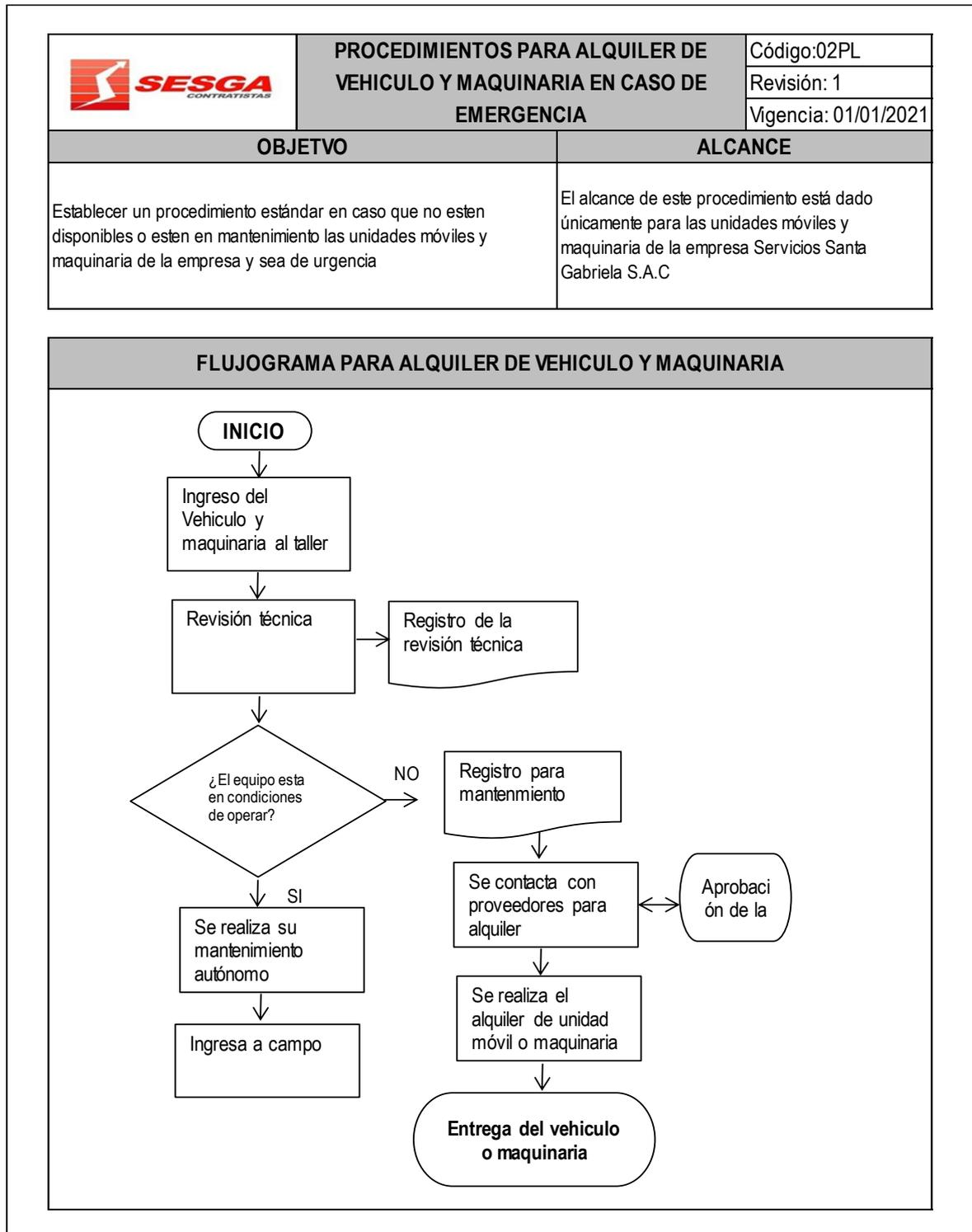


Figura 20: Diagrama de flujo del procedimiento de alquiler

Por último se realizó una plantilla la cual registrará el tiempo en que la unidad móvil o maquinaria estarán dentro del taller (ANEXO 09) con las especificaciones del jefe de mantenimiento, teniendo esta plantilla se realizó otra la cual depende de la de registró ya que esta plantilla es la ficha de alquiler de unidades móviles y maquinarias (ANEXO 10) el cual registrará la fecha de contrato, fecha de cese y costo por las actividades que realizó la unidad a alquilar.

2.8.5. Causa Raíz 5:

Este indicador es fundamental para aplicar un procedimiento estándar para el cuidado de las unidades móviles y maquinaria de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C, ya que no cuenta con procedimientos establecidos para realizarlo en sus equipos.

2.8.5.1. Diagnóstico de costos perdidos.

Para costear la causa raíz 5, se realizó un DAP de la empresa (ANEXO 04) para el costeó de los tiempos improductivos obtenidos, para ello se tomó en cuenta el número de trabajadores de cada sector y su sueldo básico, para así obtener el costo de hora hombre al año y multiplicarlo por el porcentaje de improductividad y costear el tiempo improductivo anual y mensual debido a la falta de gestión de procesos de limpieza de unidades móviles.

Tabla 19.

Porcentaje Actividades productivas e improductivas

RESUMEN TOTAL		
Resumen	Tiempo (Hrs.)	% Repres.
Act. Prod.	3184	5.7%
Act.Improd.	52455	94.3%
Total	55639	100%

Tabla 17.

Costos de tiempos improductivos

COSTO DE TIEMPOS IMPRODUCTIVOS

Descripción	La Libertad	Libertad Norte	Cajamarca	Chiclayo
Número de trabajadores	9	12	6	2
Sueldo de trabajador	1600	1600	1500	1500
Meses laborables al año	12	12	12	12
Días laborables al mes	26	26	26	26
	S/	S/	S/	S/
Costo mano de obra diario	61.54	61.54	57.69	57.69
Horas laborables al día	8	8	8	8
	S/	S/	S/	S/
Costo mano de obra por hora	7.69	7.69	7.21	7.21
	S/	S/	S/	S/
Costo de hora hombre	7.69	7.69	7.21	7.21
% Porcentaje tiempo improductivo	94.3%	94.3%	94.3%	94.3%
Horas laborables al año	2496	2496	2496	2496
Horas improductivas al año	2353.163788	2353.163788	2353.163788	2353.163788
Costo de tiempo improductivo anual	S/ 162,911.34	S/ 217,215.12	S/ 101,819.59	S/ 33,939.86
				S/ 515,885.91
				S/ 42,990.49

Como se puede observar se obtuvo un costo de S/ 42,990.49 mensual y S/ 515,885.91 anual debido a que no cuentan con una correcta gestión de procesos en el mantenimiento lo cual ocasiona sobretiempos y pagos por improductividad.

2.8.5.2. Propuesta de solución

Como propuesta de mejora de la causa raíz 5 se realizó un DAP optimizado (ANEXO 12) reduciendo a un 1.2% las actividades improductivas que generaba la empresa.

Tabla 18.

Porcentaje Mejorado de las Actividades productivas e improductivas

RESUMEN TOTAL		
Resumen	Tiempo (Hrs.)	% Repres.
Act. Prod.	16453	98.8%
Act.Improd.	195	1.2%
Total	16648	100%

Dentro de la mejora se logró obtener una segunda pérdida mejorada de S/ 534.12 mensual y S/ 6, 409. 42 anual por parte de la empresa.

Tabla 19.

Costos mejorados de la causa raíz 5

Descripción	COSTO DE TIEMPOS IMPRODUCTIVOS			
	La Libertad	Libertad Norte	Cajamarca	Chiclayo
Número de trabajadores	9	12	6	2
Sueldo de trabajador	1600	1600	1500	1500
Meses laborables al año	12	12	12	12
Días laborables al mes	26	26	26	26
	S/	S/	S/	S/
Costo mano de obra diario	61.54	61.54	57.69	57.69
Horas laborables al día	8	8	8	8
	S/	S/	S/	S/
Costo mano de obra por hora	7.69	7.69	7.21	7.21
	S/	S/	S/	S/
Costo de hora hombre	7.69	7.69	7.21	7.21
% Porcentaje tiempo improductivo	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%
Horas laborables al año	2496	2496	2496	2496
Horas improductivas al año	29.23594426	29.23594426	29.23594426	29.23594426
Costo de tiempo improductivo anual	S/ 2,024.03	S/ 2,698.70	S/ 1,265.02	S/ 421.67
				S/ 6,409.42
				S/ 534.12

2.8.6. Causa Raíz 8:

Este indicador es fundamental para aplicar una correcta gestión logística dentro de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C, ya que no cuenta con una gama de proveedores que cumplan con sus requerimientos para el área de mantenimiento.

2.8.6.1. Diagnóstico de costos perdidos

Para realizar el coste de la causa raíz 8 se obtuvo el costo promedio de un pedido regular de parte de los proveedores y los de emergencia al no realizarse algún pedido por parte del proveedores, dichas diferencias de costo multiplicado por el número de pedidos no cumplidos dan como resultado el costo total por pedido de emergencia.

Tabla 20.

Costos de la causa raíz 8

Costos promedio de pedido regular	Costo promedio de emergencia	Diferencial de costos	Costo total por pedido de emergencia
S/ 230.00	S/ 253.00	S/ 23.00	S/ 115.00
S/ 180.00	S/ 198.00	S/ 18.00	S/ 54.00
S/ 1,720.00	S/ 1,892.00	S/ 172.00	S/ 516.00
S/ 368.80	S/ 405.68	S/ 36.88	S/ 147.52
S/ 40.00	S/ 44.00	S/ 4.00	-
S/ 414.00	S/ 455.40	S/ 41.40	S/ 41.40
S/ 381.80	S/ 419.98	S/ 38.18	-
S/ 350.00	S/ 385.00	S/ 35.00	-
S/ 338.70	S/ 372.57	S/ 33.87	S/ 33.87
S/ 25.00	S/ 27.50	S/ 2.50	-
S/ 175.00	S/ 192.50	S/ 17.50	-
S/ 419.24	S/ 461.16	S/ 41.92	S/ 83.85

S/	S/	S/	S/
185.40	203.94	18.54	-
S/	S/	S/	S/
2,033.84	2,237.22	203.38	610.15
S/	S/	S/	S/
236.00	259.60	23.60	-
S/	S/	S/	S/
3,022.00	3,324.20	302.20	302.20
S/	S/	S/	S/
3,000.00	3,300.00	300.00	-
S/	S/	S/	S/
50.00	55.00	5.00	5.00
S/	S/	S/	S/
1,080.00	1,188.00	108.00	324.00
S/	S/	S/	S/
429.57	472.53	42.96	85.91
S/	S/	S/	S/
1,500.00	1,650.00	150.00	150.00
S/	S/	S/	S/
2,100.00	2,310.00	210.00	210.00
S/	S/	S/	S/
1,387.00	1,525.70	138.70	138.70
S/	S/	S/	S/
230.00	253.00	23.00	23.00
S/	S/	S/	S/
33.00	36.30	3.30	-
S/	S/	S/	S/
390.65	429.72	39.07	351.59
S/	S/	S/	S/
829.50	912.45	82.95	165.90
S/	S/	S/	S/
191.00	210.10	19.10	-
S/	S/	S/	S/
540.00	594.00	54.00	54.00
S/	S/	S/	S/
150.00	165.00	15.00	-
S/	S/	S/	S/
470.80	517.88	47.08	564.96
S/	S/	S/	S/
350.00	385.00	35.00	35.00
S/	S/	S/	S/
320.00	352.00	32.00	-
S/	S/	S/	S/
450.00	495.00	45.00	45.00
S/	S/	S/	S/
590.00	649.00	59.00	177.00
S/	S/	S/	S/
55.00	60.50	5.50	22.00
S/	S/	S/	S/
708.00	778.80	70.80	-

S/ 4,256.05

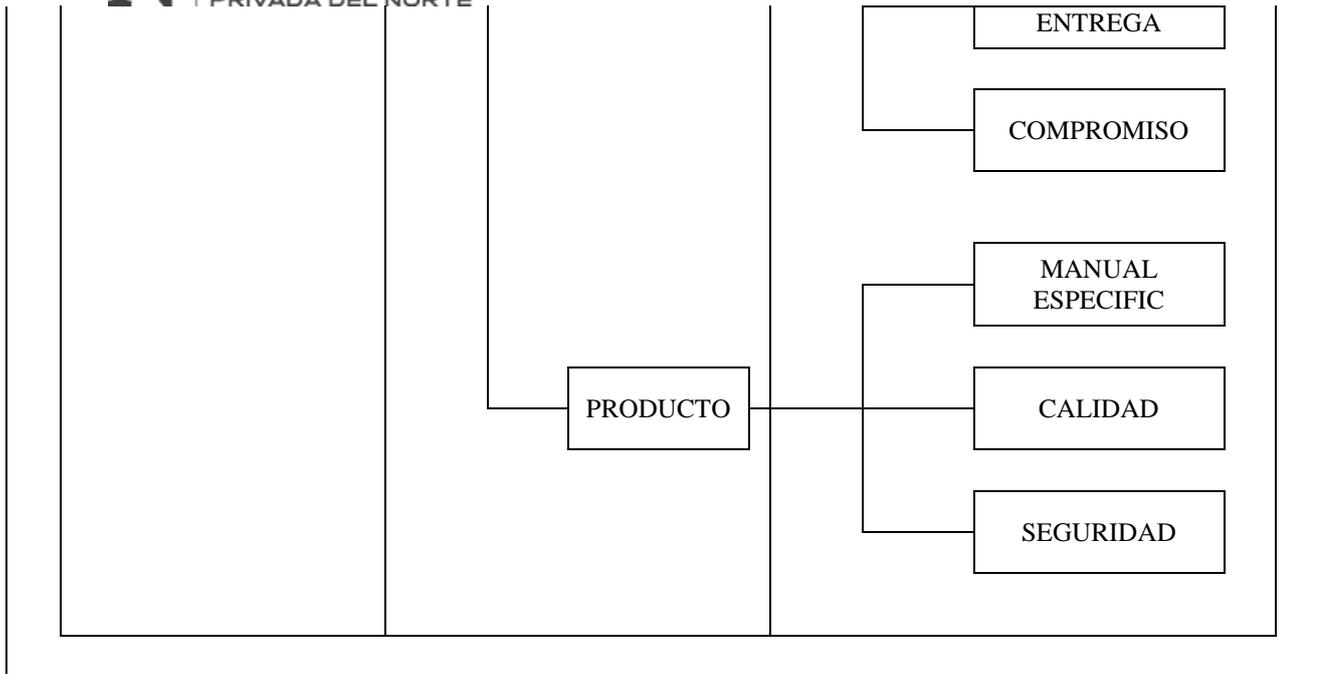


Figura 21: Jerarquías para la gestión de proveedores

Posteriormente se pondero las características de los proveedores teniendo como calificación máxima de 60 en la ponderación.

Tabla 21.

Ponderación de características de proveedores

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	PONDERACIÓN	TOTAL	CALIFICACIÓN MÁXIMA
ECONÓMICO	PLAZO	4	20	60
	MEDIO DE PAGO	4		
	PRECIO	8		
	DESCUENTOS	4		
	TRAZABILIDAD	1		
SERVICIO	ENTREGA DE EMERGENCIA	2	16	60
	RESPALDO	2		
	FLETE	6		
	TIEMPO DE ENTREGA	4		
PRODUCTO	COMPROMISO	1	24	60
	MANUAL ESPECIFICACION	8		
	CALIDAD	10		
	SEGURIDAD	6		

Luego se realizó un listado de los proveedores que se utilizan en el área de mantenimiento de la empresa para evaluar su cumplimiento de pedidos.

Tabla 22.

Cumplimiento de proveedores

RUC	Proveedores	Pedidos cumplidos	Detalle
10419984766	Abanto Bustos Luis Alfredo	24	Servicio técnico
10276734127	Auopartes Carval	9	Autopartes
20347764664	Autoland	11	Suministros
20480683839	Automotriz Elizabeth	15	Repuestos
20481339911	Automotriz Royal EIRL	2	Repuestos
20495635822	Autonort Cajamarca	4	Autopartes
20481535001	Autopartes y servicios Huamachuco	4	Autopartes
10806142790	Autoservicios Generales Brayan	1	Autopartes
10436454819	Autotronic Guevara	2	Repuestos
10464050600	Baterías Castillo	1	Baterías
10191007773	Baterías R&O	2	Baterías
20100279003	Distribuidora Lubricantes ESSA	6	Lubricantes
20520588486	Drive Motor SAC	1	Motores Alquiler de
20601355460	Driver SAC	10	UN.M
20482156968	Fabrimaq SAC	2	Servicio de torno Alquiler de
10181144322	Grúa San Luis	4	UN.M Alquiler de
20481775818	Grúas Medina	1	UN.M
10316514079	Llantas "La Rueda"	2	Llantas
10178134961	Llantas Import Wido	24	Llantas
10449917893	Lubricantes Jherar	7	Lubricantes Alquiler de
20495647324	Mannucci Diesel Cajamarca Sac	3	UN.M Alquiler de
20397561454	Mannucci Diesel Sac	5	UN.M Alquiler de
20503258901	Maquinaria Nacional S.A Perú	2	UN.M
20602422861	Mecánica Serrato SRL	6	Servicio técnico
20477474226	Moto repuestos Cardozo	3	Repuestos
10180796679	Pereda Esquivel Juan Rafael	38	Servicio técnico
10179874186	Ravelo Automotriz	7	Autopartes
10803989180	Repuestos Armandito	2	Repuestos
10181962475	Repuestos Escala Cer	2	Repuestos

10441010988	Repuestos Johana	1	Repuestos
20131629215	Repuestos Melendez SRL	76	Repuestos
10178191000	Repuestos REACSA	3	Repuestos
10181905579	Repuestos Tejada SRL	1	Repuestos
10178672636	Repuestos y Serv. Diestra SAC	2	Repuestos
10474888521	Repuestos y servicios Gamo	10	Repuestos
20522691217	Revisiones Técnicas Peruanas	7	Servicio técnico
10180525616	Rivera Marcelo, José (Serv. Técnico)	2	Servicio técnico

Después de realizar el listado de proveedores que se utilizan para el área de mantenimiento se realizó un formato el cual permitirá evaluar que proveedores escoger para el requerimiento de productos de acuerdo a la jerarquía de gestión de los proveedores (ANEXO 13), de esta manera se obtendrá una mejor lista de cumplimiento de pedidos de proveedores y una correcta gestión de ellos. Por último se realizó un último formato como mejora continua una ficha realizando el seguimiento de cumplimiento de pedidos de los proveedores (ANEXO 14).

Con esta serie de herramientas de mejora se logrará que no exista ninguna pérdida de costos por pedidos de emergencia debido al incumplimiento de proveedores ya que una correcta gestión de ellos permite tener un costo S/0 soles de emergencia.

2.9. Evaluación económica financiera

2.9.1. Beneficio de la propuesta

En el siguiente cuadro se detalla los beneficios de cada herramienta propuesta:

Tabla 23.

Beneficio de la propuesta de mejora

	CR	Pérdida 1	Pérdida 2	Beneficio	H M	Metodología
Cr3	Ausencia de un plan de mantenimiento autónomo	S/. 4,204,926.72	S/. 1,438,137.41	S/. 2,766,789.31	Plan de Mantenimiento autónomo	GESTION DE MNTO/GESTION DE RRHH
Cr7	Falta de una gestión de mantenimiento preventivo				Plan de Mantenimiento preventivo	

Cr2	Falta de un equipo especializado en mantenimiento							Plan de Capacitación, mof y flujograma	
Cr4	Falta plan de reposición de unidades móviles							Plan de Mantenimiento preventivo	
Cr5	Falta de procedimientos adecuados para el cuidado de unidades móviles	S/.	515,885.91	S/.	6,409.42	S/.	509,476.49	Gestión por procesos DAP optimizado	GESTION POR PROCESOS
Cr8	Falta de una gestión de proveedores y repuestos	S/.	4,256.05	S/.	-	S/.	4,256.05	Gestión de proveedores	GESTION LOGISTICA

2.9.2. Inversión de la propuesta

Para la implementación de las mejoras propuestas en el presente estudio, se elaboró un presupuesto general donde se detallan los requerimientos que serán necesarios para lograr la reducción de las causas raíces; en dicho presupuesto se contará como una inversión inicial y se detallará los costos mensuales que se requerirán para las mejoras.

Tabla 24.

Inversión de la propuesta

Costos asociados a la implementación de la mejora de la Causa Raíz 2	
1. Costo de elaboración del MOF.	S/ 80.00
2. Costo de implementación de nueva gestión de reclutamiento.	S/ 1,100.00
3. Capacitación inicial a los operarios de U. M y maquinaria (1).	S/ 1,000.00
Costos asociados a la implementación de la mejora de la Causa Raíz 3	
1. Costo de implementación de la gestión de mantenimiento autónomo.	S/ 45,000.00
2. Materiales y equipos de limpieza para el mantenimiento autónomo.	S/ 18,000.00
3. Programa de capacitación del mantenimiento autónomo.	S/ 800.00
4. Capacitación a jefe de mantenimiento para la evaluación de desempeño.	S/ 500.00
5. Costo de elaboración de formatos de gestión.	S/ 150.00
6. Costo de Tiempo de Elaboración de material para capacitación (mensual).	S/. 1,200.00
Costos asociados a la implementación de la mejora de la Causa Raíz 7	
1. Costo de implementación de la gestión de mantenimiento preventivo.	S/ 85,000.00
2. Materiales, equipos y repuestos para el mantenimiento autónomo.	S/150,000.00
3. Programa de capacitación del mantenimiento preventivo a técnicos.	S/ 1,200.00
4. Costo de nueva Mano de Obra especial. (5 personal nuevo)	S/ 6,000.00

5. Costo de elaboración de formatos de gestión.	S/	150.00
6. Costo de capacitación al nuevo personal.	S/.	600.00
7. Costo de Tiempo de Elaboración de material para capacitación (mensual).	S/.	350.00

Costos asociados a la implementación de la mejora de la Causa Raíz 4

1. Costo de elaboración de formatos de gestión	S/	150.00
2. Costo de capacitación del nuevo procedimiento.	S/	860.00
3. Costo de capacitación (mensual).	S/	500.00

Costos asociados a la implementación de la mejora de la Causa Raíz 5

1. Costo de elaboración de formatos de gestión	S/	100.00
2. Costo de nueva M.O para manejo de procedimientos de gestión. (1 nuevo personal)	S/	1,000.00

Costos asociados a la implementación de la mejora de la Causa Raíz 8

1. Costos de capacitación de jefe de almacén para nueva gestión de proveedores.	S/	550.00
2. Costo de emisión de procedimientos y evaluaciones de gestión de proveedores.	S/	200.00
3. Costo del tiempo de implementación.	S/	1,000.00
4. Capacitación en mejora continua de gestión de proveedores (Mensual).	S/	500.00

2.9.3. Evaluación económica financiera

Teniendo el presupuesto de las mejoras por cada causa raíz, se sumaron aquellos costos que serán tomados como una inversión inicial y los que son mensuales, para posteriormente realizar la determinación en qué medida beneficia económicamente la propuesta a la empresa, para ello, se llevará a cabo una evaluación económica financiera determinando indicadores como el VAN, TIR y B/C para demostrar la factibilidad y rentabilidad de la propuesta.

El presupuesto inicial que servirá para el inicio de la implementación es considerado como inversión inicial en la propuesta, mientras que los costos que se deben invertir mes a mes son considerados como costos operacionales de la empresa. Tanto la inversión como los costos operacionales son considerados egresos.

Material, equipos y repuestos para el mantenimiento autónomo.	S/150,000.00												
Programa de capacitación del mantenimiento preventivo a técnicos.	S/1,200.00			S/1,200.00			S/1,200.00			S/1,200.00			S/1,200.00
Costo de nueva Mano de Obra especial. (5 personal nuevo)	S/6,000.00												
Costo de elaboración de formatos de gestión.	S/150.00												
Costo de capacitación al nuevo personal.	S/600.00			S/600.00			S/600.00			S/600.00			S/600.00
Costo de Tiempo de Elaboración de material para capacitación (mensual).	S/350.00	S/350.00	S/350.00	S/350.00	S/350.00	S/350.00	S/350.00	S/350.00	S/350.00	S/350.00	S/350.00	S/350.00	S/350.00
Costo de elaboración de formatos de gestión	S/150.00												
Costo de capacitación del nuevo procedimiento.	S/860.00						S/860.00						S/860.00
Costo de capacitación (mensual).	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00
Costo de capacitación al nuevo personal.	S/100.00			S/100.00			S/100.00			S/100.00			S/100.00
Costo de nueva M.O para manejo de procedimientos de gestión. (1 nuevo personal)	S/1,000.00												
Costos de capacitación de jefe de almacén para nueva gestión de proveedores.	S/550.00												
Costo de emisión de procedimientos y evaluaciones de gestión de proveedores.	S/200.00												
Costo del tiempo de implementación.	S/1,000.00												

Capacitación en mejora continua de gestión de proveedores (Mensual).

	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00	S/500.00
TOTAL EGRESOS	S/309,380.00	S/6,610.00	S/2,550.00	S/2,550.00	S/5,250.00	S/2,550.00	S/3,910.00	S/5,250.00	S/2,550.00	S/2,550.00	S/5,250.00	S/2,550.00	S/3,910.00

BENEFICIOS

HERRAMIENTA 1(CR 2,3,7, Y 4)	S/0	S/230,565.78	S/230,565.78	S/230,565.78	S/230,565.78	S/230,565.78	S/30,565.78	S/230,565.78	S/230,565.78	S/230,565.78	S/230,565.78	S/230,565.78	S/230,565.78
HERRAMIENTA 2 (CR5)	S/0	S/42,456.37											
HERRAMIENTA 3 (CR8)	S/0	S/354.67075											
TOTAL BENEFICIOS	S/0	S/273,376.82											

FLUJO ANUAL DE CAJA

	-S/ 309,380.00	S/ 266,766.82	S/ 270,826.82	S/ 270,826.82	S/ 268,126.82	S/ 270,826.82	S/ 269,466.82	S/ 268,126.82	S/ 270,826.82	S/ 270,826.82	S/ 268,126.82	S/ 270,826.82	S/ 269,466.82
	-S/ 309,380.00	S/231,971.15	S/204,783.99	S/178,073.03	S/153,302.38	S/134,648.79	S/116,497.94	S/100,798.80	S/88,533.77	S/76,985.89	S/66,276.85	S/58,212.39	S/50,365.82

TMAR

15%

VAN

S/ 496,255.38

Debido al valor positivo del VAN se puede decir que se ha recuperado lo invertido.
Ya que el TIR es mucho mayor al TMAR se puede decir que la propuesta es factible.
Dado que el B/C es mayor a 1, la propuesta es viable y rentable.

TIR

62.43%

B/C

4.72

Finalmente, con el flujo de caja anual obtenido de la propuesta de mejora, se procedió a determinar 3 indicadores económicos para verificar la factibilidad de la propuesta utilizando una Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) de 15%. Los resultados obtenidos son un VAN de S/496,255.38, lo cual significa que se recuperó la inversión de la propuesta de mejora; un TIR de 63.43% lo que demuestra la factibilidad de la mejora y un B/C de 4.72, lo que demuestra que es viable y rentable.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

El desarrollo de esta investigación como propuesta de mejora dentro del área de mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela SAC, utilizando como herramientas de ingeniería la gestión de mantenimiento, aplicación de herramientas logísticas y gestión de procesos para reducir los costos operacionales dentro del área a permitido que la perdida inicial que fue de S/ 4,725,068.68 se reduzca a una pérdida mejorada de S/1,444,546.83; lo cual representa un beneficio de S/3,280,521.85 para la empresa como se detalla en el siguiente gráfico.



Figura 22. Costos perdidos por la empresa Servicio Santa Gabriela

- **Propuesta de mejora por gestión de mantenimiento**

Plan de Capacitación, MOF y Flujograma

El desarrollo del plan de capacitación, MOF y Flujograma del proceso de selección, inducción y capacitación de los colaboradores en el área de mantenimiento, permitieron realizar una mejora en cuanto a la capacitación del personal, ya que el personal no contaba con los conocimientos necesarios en cuanto al mantenimiento de las unidades móviles de la empresa lo cual provocaba fallos en las unidades y por tanto una pérdida de lucro cesante; además al implementar un MOF dentro de la empresa permitirá que los colaboradores del área conozcan sus funciones y con los flujogramas se tendrá una mejor gestión en el manejo de los procesos correspondientes al incorporar personal nuevo dentro del área.

Como resultado se obtiene que el costo anual perdido inicialmente al no tener un personal capacitado era de S/ 29,799.59 soles y con el desarrollo de este plan de capacitación la pérdida anual es de S/ 12,188.68 soles, lo cual reafirma que al incorporar un plan para capacitar a su personal del área y al nuevo personal que se incorporó con los conocimientos necesarios de mantenimiento permitirá un mejor beneficio a la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C.

Ausencia de un plan de mantenimiento autónomo

El desarrollo de un plan de mantenimiento autónomo es el segundo paso después de tener un personal completamente capacitado, ya que al contar con los conocimientos en el mantenimiento de las unidades móviles permitirá que se establezca el plan de un mantenimiento autónomo en las unidades ya que esta gestión permite que los camioncitos estén en constante inspección antes de

desarrollar su trabajo, con una adecuada limpieza y revisión de las partes de los camiones, lo cual permitirá reducir los fallos al salir a campo.

Este plan trae como resultado minimizar la pérdida anual inicial de S/ 1, 680,285.16 soles a una pérdida anual mejorada de S/ 840,142.58 soles, por consiguiente al implementar esta gestión de mantenimiento generará que sus unidades móviles cuenten con fallas mínimas al realizar sus actividades dentro de la empresa.

Falta de un plan de mantenimiento preventivo

El desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo apoya en la correcta gestión de mantenimiento ya que permitirá programar las reparaciones e inspecciones de las unidades móviles de la empresa, de esta manera la empresa no esperara a que sus unidades se malogren y el costo sea más caro si no que una correcta gestión dará resultados favorables en los costos operacionales, además realizar un mantenimiento preventivo como consecuencia traerá una mejor reposición de los camiones ya que se manejara el alquiler de las unidades de acuerdo al estado en que se encuentren las unidades propias de la entidad.

Este plan reduce los costos anuales perdidos de S/ 1, 562,341.10 soles en la causa raíz 7 y los costos anuales perdidos de S/ 932,500.87 soles de la causa raíz 4 correspondiente a una falta de mantenimiento preventivo, mejorando considerablemente en la causa raíz 7 a una pérdida de S/ 390,585.27 y de la causa raíz 4 obteniendo una pérdida mejorada de S/ 195,220.87.

Al desarrollar una correcta gestión de mantenimiento utilizando como mejora las capacitaciones al personal del área, un plan de mantenimiento autónomo y un correcto plan de mantenimiento preventivo permitirá mejorar el lucro cesante

perdido de la empresa y esto se demuestra ya que la pérdida inicial fue de S/ 4,204,926.72 soles e implementando estas herramientas la pérdida mejorada es de S/1,438,137.41 soles obteniendo un beneficio de S/2,766,789.31 soles para la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C; como se detalla en el siguiente gráfico.

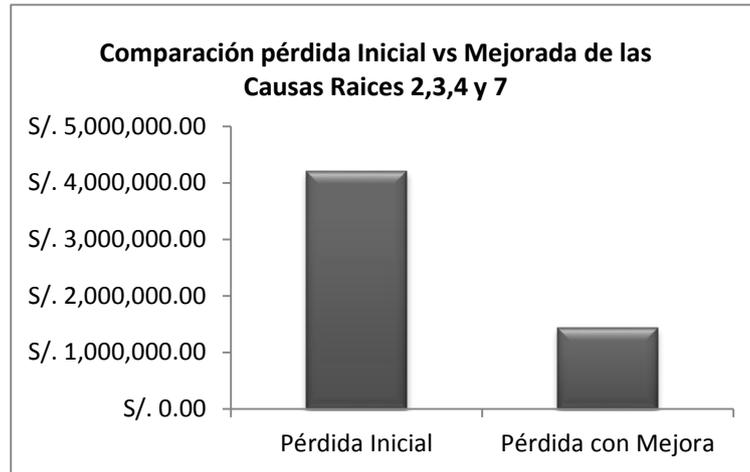


Figura 23. Comparación pérdida inicial vs mejorada de las causas raíces 2, 3,4 y 7

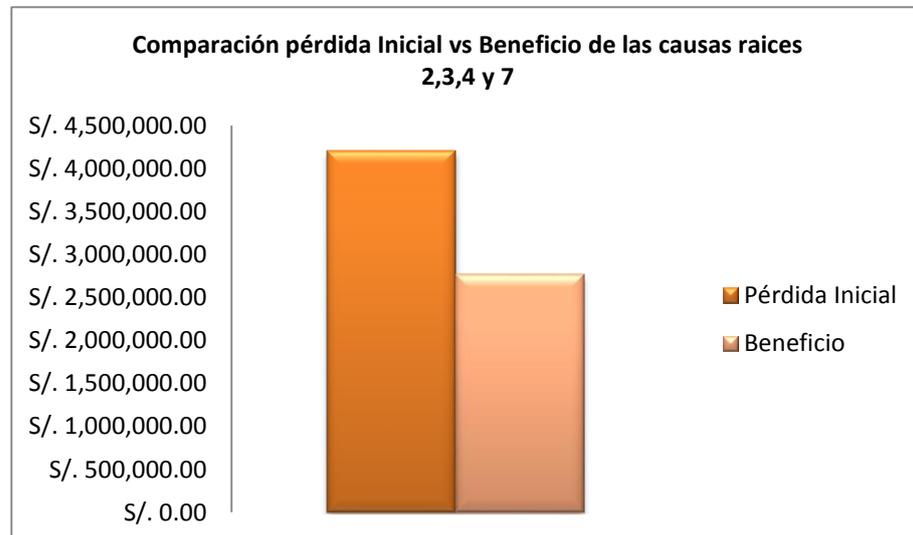


Figura 24. Comparación pérdida inicial vs beneficio de las causas raíces 2, 3,4 y 7

- **Propuesta de mejora por gestión de procesos**

El desarrollo de la herramienta de un DAP permitió realizar una mejora en el proceso de mantenimiento correctivo de la empresa identificando los cuellos de botella del proceso y reducirlos para una mejor estandarización; como resultado se obtiene una mejora de 98.8% en actividades productivas y un 1.2% de representación en actividades improductivas.

Por otro lado la pérdida inicial fue de S/ 515,885.91 soles anuales e implementando la mejora la pérdida se redujo a S/6,409.42 soles, obteniendo un beneficio de S/509,476.49 soles, como se detalla en el siguiente gráfico.

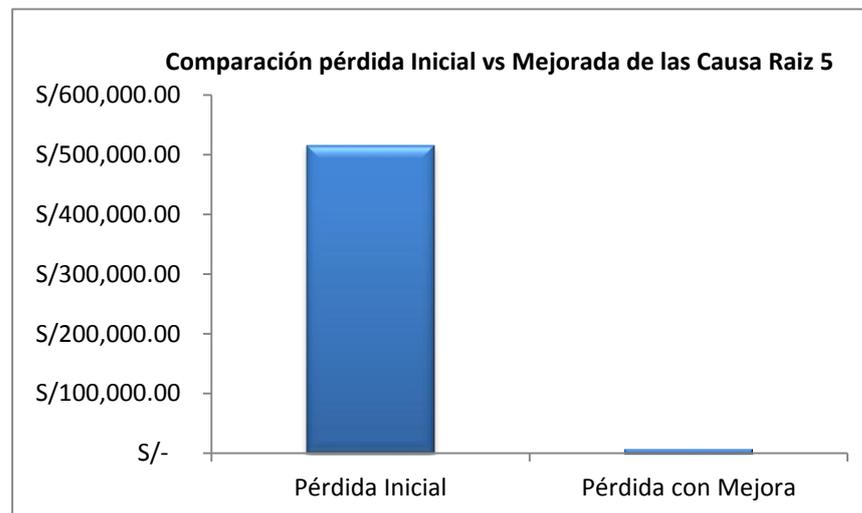


Figura 25. Comparación pérdida inicial vs mejorada de la causa raíz 5

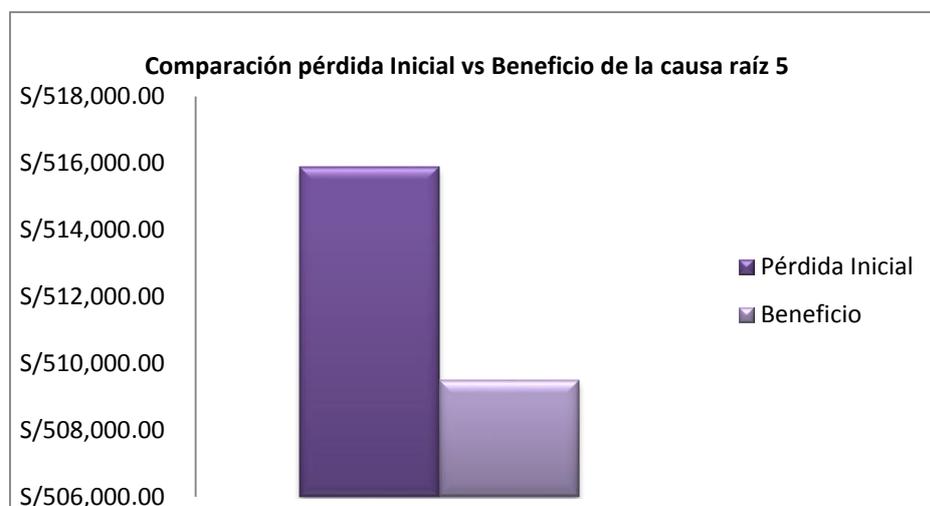


Figura 26. Comparación pérdida inicial vs beneficio de la causa raíz 5

- **Propuesta de mejora por gestión logística**

El desarrollo de herramientas logísticas permitieron evaluar a los proveedores para así obtener a los mejores reponedores de repuesto para las unidades móviles de la empresa en el tiempo justo y con la calidad que se necesita, para las reparaciones programadas de estas y así no tener pérdidas por envíos de emergencia, por consiguiente los costos iniciales perdidos que se tuvieron de S/ 4,256.05 anuales se redujeron a S/ 0 soles ya que con esta solución se espera no tener costos por envíos de emergencia.

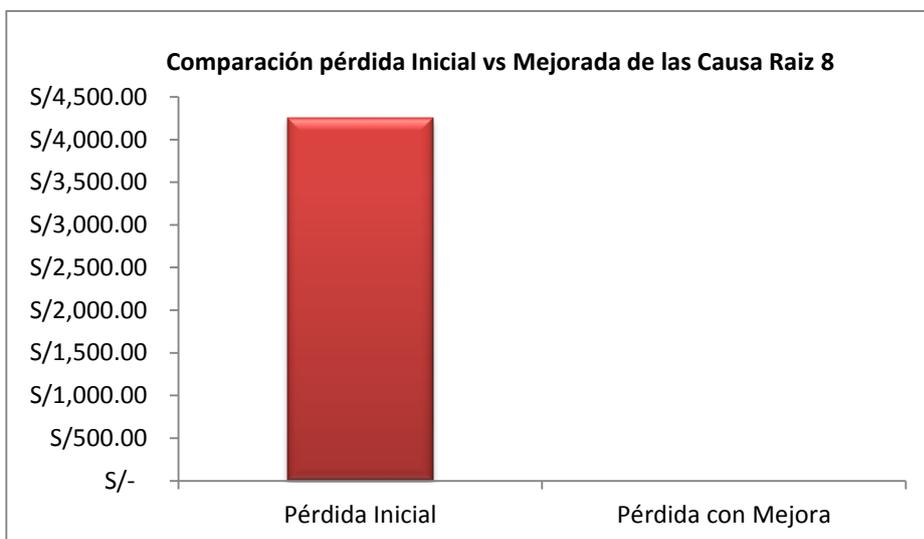


Figura 27. Comparación pérdida inicial vs mejorada de la causa raíz 8

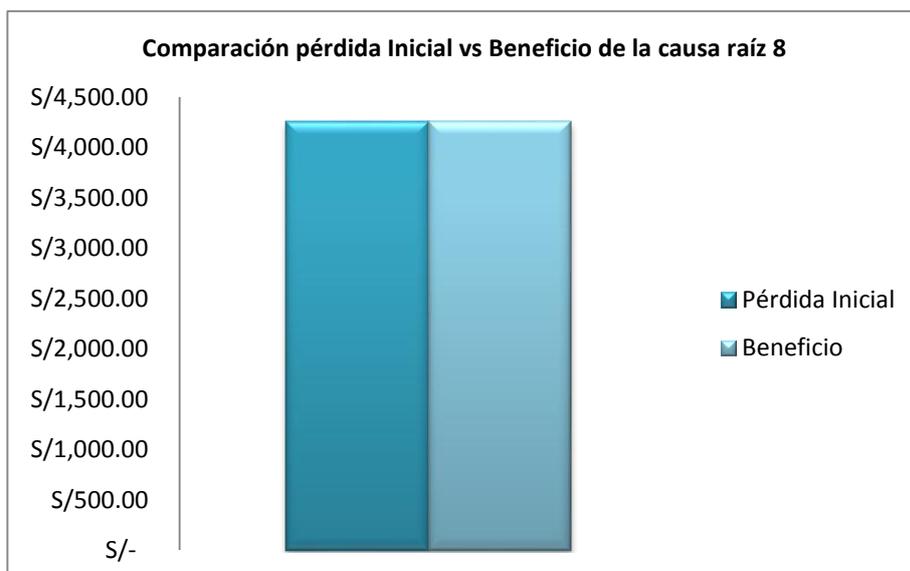


Figura 28: Comparación pérdida Inicial vs Beneficio de la causa raíz 8

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

- En el presente trabajo se realizó un diagnóstico actual del área de mantenimiento y con los datos obtenidos se elaboró los planes de mantenimiento y los formatos adecuados para su implementación y mensuales para el mantenimiento preventivo, por lo cual se basó en la tesis local de (Rodríguez, 2012) en el cual tuvo como objetivo diagnosticar la empresa estudiada así como recopilar información técnica de la maquinaria para elaborar un plan de actividades mensuales de mantenimiento preventivo para que la maquinaria logre la confiabilidad necesaria. Por otra parte en el presente proyecto se logró identificar las causas raíces del problema que acarreaban altos costos operacionales en el área de mantenimiento con un total de S/. 4, 725, 068. 68, enfocándonos en la tesis de (Gonzales, 2016) su objetivo fue identificar las causas raíces que generan altos costos en mantenimiento, obteniendo un costo de S/. 6 421 por la falta de estandarización, falta de equipos de diagnóstico, escaso control de calidad e inexistencia de política de compensación. Por consiguiente realizando un diagnóstico de la situación actual de la empresa se pueden obtener las causas raíces del problema y generar los costos que afectan directamente a la organización.
- Basándonos en la tesis internacional de (Sanmartín y Quezada, 2014), en la que concluye que implementando un adecuado estándar en el mantenimiento preventivo se logra solucionar los problemas en la

maquinaria mientras que el mantenimiento correctivo es el causante de los altos costos. Estudio que demuestra la correcta implementación de herramientas de gestión de mantenimiento de nuestra propuesta para la empresa.

Por otro lado basándonos en el antecedente nacional de (Castañeda y Gonzales, 2016), que lograron reducir al 50% los costos operacionales de la empresa implementando un mantenimiento programado en la flota de unidades, mantenimiento autónomo, preventivo e indicadores de gestión; en el presente trabajo utilizamos las mismas herramientas de gestión para un mejor registro y tener un adecuado control de las unidades, logrando reducir los costos operacionales a un 41.31%. Además en la propuesta de mejora se implementaron diversas herramientas de gestión para solucionar las causas raíces que originaban los problemas dentro del área de mantenimiento como: plan de capacitaciones debido a la falta de un equipo especializado, plan y formatos para mantenimiento autónomo, programas y formatos para una correcta gestión de mantenimiento, formatos para un mejor control de reposición de unidades móviles, gestión de procesos para reducir tiempos muertos y una gestión de proveedores para escoger los más idóneos para el área; con lo cual obtuvimos un beneficio de S/1,951,869.95 soles en comparación a los altos costos generados por dichas causas raíces por lo tanto basándonos en la tesis de (Mostacero y Prietto, 2018), el cual en su proyecto de implementación presenta similares causas raíces logró solucionarlos con la implementación de un plan de mantenimiento preventivo, procedimientos de mantenimiento y programas de capacitación

logro reducir los costos generados por las causas obteniendo un ahorro de S/ 742, 541 soles.

- Por último basándonos en la tesis local de (Rodríguez, 2012), en el cual su proyecto se basó en realizar actividades mensuales de mantenimiento preventivo para la maquinaria de su empresa; tuvo el proyecto una inversión de S/ 20 000 soles con un VAN de S/ 53 342 soles y un TIR de 75%, mientras que en nuestra implementación la inversión es de S/350,950.00 soles, con un VAN de S/496,255.38 soles y TIR de 62.43%. Además con la correcta implementación del proyecto se logrará un beneficio total de S/3,280,521.85 soles basándonos en la tesis de (Martínez y Contreras, 2018), con la implementación de una gestión de mantenimiento logró tener un beneficio de S/. 2 683 soles. Por lo cual podemos decir que nuestra implementación logra un adecuado beneficio para la empresa, el VAN es positivo al igual que el TIR y se obtiene un beneficio costo del S/.4.72, lo cual el proyecto es viable y rentable

4.2 Conclusiones

- En la elaboración del diagnóstico de la situación actual de los costos operativos en el área de mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C, se lograron detectar 6 causas raíces que afectan directamente a los costos operativos de la empresa dentro del área de mantenimiento, de las cuales el mayor impacto se encuentra en las causas raíces relacionadas con el mantenimiento de las unidades móviles las cuales son la ausencia de un mantenimiento autónomo, falta de una gestión de mantenimiento preventivo, falta de un equipo especializado en mantenimiento y la falta de un plan de reposición de unidades móviles los cuales

acumulan un costo de lucro cesante perdido de S/ 4,204,926.72 , también se obtuvo altos costos en la gestión por procesos debido a la falta de procedimientos adecuados para el cuidado de las unidades móviles lo cual generaron un costo de S/515,885.91 y en cuanto a logística la empresa tiene una falta de gestión de proveedores y repuestos lo cual genera un costo de S/ 4,256.05. Por se obtuvo una pérdida inicial de S/4, 725,068.68 por las causas raíces antes mencionadas.

- Las hermanitas de mejoras que se proponen para reducir los costos en el área de mantenimiento en la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C, para lo cual se utilizara la gestión de mantenimiento como el plan de mantenimiento autónomo, plan de mantenimiento preventivo, plan de capacitación, MOF y flujogramas, para obtener un beneficio de S/ 2, 766,789.31, además en cuanto a gestión por procesos se utilizó el DAP como herramienta de mejora obteniendo un beneficio de S/509,476.49 y se utilizó la herramienta logística de gestión por proveedores para obtener un beneficio de S/ 4,256.05. Por tanto la propuesta trae un beneficio económico de S/3,280,521.85 para la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C
- La evaluación económica financiera de la propuesta de mejora se realizó a través de los indicadores financiero como el VAN, TIR y B/C, obteniendo en el cálculo un VAN de S/496,255.38, TIR de 62.43% y un B/C de S/4.72. Mediante esta evaluación se puede llegar a la conclusión que la propuesta es viable ya que se ha recuperado el valor invertido además de rentable para reducir los altos costos operativos en el área de mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C.

REFERENCIAS

- Anónimo. (29 de diciembre del 2017). Perú: Minería, electricidad y servicios lideraron crecimiento 2013 – 2017. Andina, pp. 1. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-mineria-electricidad-y-servicios-lideraron-crecimiento-2013-2017-694326.aspx>.
- Anónimo. (2002). Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado. Recuperado el 09 de junio del 2019, de Servicios de Impuestos Internos Sitio web: http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/bienes_f.htm.
- Apolo, C y Matovelle, C. (2012). “Propuesta de un plan de Mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de Azogues” (Tesis pregrado). Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca, Ecuador.
- Arróspide, C. (2017).Glosario de términos en la Gestión de Mantenimiento. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/glosario-terminos-la-gestion-mantenimiento/>.
- Baca, J. (4 de diciembre del 2017). El sector electricidad, gas y agua y el PBI. Alerta Económica, pp.1. Recuperado de <http://alertaeconomica.com/el-sector-electricidad-gas-y-agua-y-el-pbi/>
- Castañeda, J. & Gonzales, M. (2016). Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa Transportes Chiclayo S.A (tesis de pregrado).Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú.
- Chiavenato, I. (2011). Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de desarrollo social. (2013). Manual para el diseño y construcción de indicadores. Ciudad de México, México: Coneval.
- Contreras, J. & Martínez, J. (2018). Propuesta de mejora en gestión de producción y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la curtiembre Latina EIRL (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Cortez, N. (2019). “Propuesta de mejora en el área de producción para reducir costos operativos en la empresa de calzado MD Leather Corp S.A.C” (tesis pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo. Perú.
- Fabián, R. (2012). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos en el área de mantenimiento de la empresa Transportes Fabián Express S.A.C (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Fachelli, S. y López, P. (2015). Metodología de la Investigación social cuantitativa. Barcelona, España: Creative Commons.
- García, F, Guzmán, M. y Sierra, J. (2015). Administración de almacenes y control de inventario. Madrid, España: Eumed.
- García, S. (2009). Mantenimiento correctivo: Organización y gestión de la reparación de averías. Madrid, España: Renovetec
- Gómez, C. (2011). Mantenimiento Productivo Total - Una visión Global. Las Palmas de gran Canaria, España.
- Gonzales, J. (2016). Propuesta de mejora en el área de mantenimiento para reducir costos en la empresa General Hidráulica Company (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Horna, F. (2015). Propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa Renova S.A.C (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

- INEI. (2019). Encuesta mensual sector Servicios. Perú. Recuperado de www.inei.gob.pe
- Koch, R. (2012). El líder 80/20: Diez formas para convertirte en un gran líder. Florida, Estados Unidos: Aguilar.
- Mostacero, L. & Prietto, E. (2018). Propuesta de implementación de un sistema integrando las áreas de logística y mantenimiento para incrementar la rentabilidad en la empresa Agroindustrias Casaro S.A.C. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Orrego, J. (). El backlog o acumulación de trabajo. Medellín, Colombia: Mantonline.
- Quezada, M. & Sanmartín, J. (2014). Propuesta de un sistema de gestión para el mantenimiento de la empresa Cerámica Andina S.A (tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- Rodríguez, J. (2008). Gestión del Mantenimiento: Introducción a la teoría del mantenimiento. España: Creative Commons Attribution.
- Tarí, J. (2000). Calidad Total: Fuente de ventaja competitiva. Alicante, España: Espagrafic.
- Todo Autos. (2006). Costo de Mantenimiento. Recuperado el 3 de junio del 2019, de Latam Autos Sitio web: <http://www.todoautos.com.pe/f6/costos-de-mantenimiento-ranking-24890.html>

ANEXOS

ANEXO N° 01

Operacionalización de Variables

- Variable independiente: Propuesta de mejora en el área de mantenimiento
- Variable dependiente: Costos operativos en el área de mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	FÓRMULA
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento y aplicación de herramientas logísticas y de gestión de procesos para reducir los costos operacionales del área de mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C.?	La propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento y aplicación de herramientas logísticas y de gestión de procesos reducen los costos operacionales del área de mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C.	Variable independiente	% Porcentaje de Mantenimiento autónomo realizado en paradas no programadas	$\frac{\text{Mantenimiento autónomo existente}}{\text{Número de paradas}} \times 100\%$
		Propuesta de mejora en el área de mantenimiento	% Porcentaje de representación de mantenimiento tercerizado de la gestión de mantenimiento	$\frac{\text{Mantenimiento tercerizado}}{\text{Mantenimiento tercerizado} + \text{Mantenimiento preventivo}} \times 100\%$
		Variable dependiente	% Porcentaje de equipo especializado en la gestión de mantenimiento	$\frac{\text{Equipo especializado}}{\text{Total del personal}} \times 100\%$
		Costos operativos en el área de mantenimiento de la empresa Servicios Santa Gabriela	% Porcentaje de unidades móviles disponibles	$\frac{\text{Unidades disponibles}}{\text{Unidades requeridas}} \times 100\%$
			% Porcentaje de tiempo de demoras	$\frac{\text{Tiempo Improductivo}}{\text{T. Productivo} + \text{T. Improductivo}} \times 100\%$
			% Porcentaje de incumplimiento de pedidos de proveedores	$\frac{\text{Incumplimiento de pedidos}}{\text{Total de pedidos}} \times 100\%$

ANEXO 02

Encuesta

ENCUESTA PARA PRIORIZAR LAS CAUSAS DE LOS ALTOS COSTOS OPERACIONALES EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA SERVICIOS SANTA GABRIELA SAC

Valorización	Puntaje
Alta	3
Media	2
Baja	1

Área de Aplicación: Área de Mantenimiento

Encuesta aplicada a (identificar cargo): _____

Instrucción: Marque con una X de acuerdo a su criterio en cuánto califica a cada causa de acuerdo a su nivel de influencia en el problema mencionado.

Causa	Descripción de la Causa Raíz	Calificación
Cr1	Falta de Compromiso de la alta gerencia con la gestión de mantenimiento	
Cr2	Falta de un equipo especializado en mantenimiento	
Cr3	Ausencia de un plan de mantenimiento autónomo	
Cr4	Falta plan de reposición de unidades móviles	
Cr5	Falta de procedimientos adecuados para el cuidado de unidades móviles	
Cr6	Ausencia de historial de vida útil de las unidades móviles	
Cr7	Falta de una gestión de mantenimiento preventivo	
Cr8	Falta de una gestión de proveedores y repuestos	
Cr9	Inspecciones ineficientes por parte del personal de las unidades móviles	

ANEXO 03

Matriz de Priorización

Causa	Descripción de la Causa Raíz	Cargos Encuestados						Calificación Total	Impacto
		Administración General	Jefatura de Mantenimiento	Jefatura de Logística	Encargado de unidades móviles	Chofer 1	Chofer 2		
Cr1	Falta de Compromiso de la alta gerencia con la gestión de mantenimiento	1	3	1	2	1	1	9	8%
Cr2	Falta de un equipo especializado en mantenimiento	3	3	2	3	3	3	17	15%
Cr3	Ausencia de un plan de mantenimiento autónomo	3	3	3	3	3	3	18	16%
Cr4	Falta plan de reposición de unidades móviles	3	3	2	3	3	3	17	15%
Cr5	Falta de procedimientos adecuados para el cuidado de unidades móviles	2	2	1	1	1	1	8	7%
Cr6	Ausencia de historial de vida útil de las unidades móviles	2	2	1	2	1	2	10	9%
Cr7	Falta de una gestión de mantenimiento preventivo	3	3	3	3	3	3	18	16%
Cr8	Falta de una gestión de proveedores y repuestos	1	1	1	1	1	1	6	5%
Cr9	Inspecciones ineficientes por parte del personal de las unidades móviles	1	2	1	1	1	2	8	7%
								111	100%

ANEXO 04

Diagrama Analítico de procesos

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA SERVICIOS SANTA GABRIELA SAC

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE UNIDADES MÓVILES EN LA EMPRESA SERVICIOS SANTA GABRIELA SAC

ACTIVIDAD	Tiempo (min)	SÍMBOLO				
		○	□	D	⇒	▽
Inspeccionar la unidad móvil	60		●			
Ubicar al jefe de mantenimiento para reportar la falla	10			●		
Reportar la falla de la unidad móvil	5	●				
Notificar la falla de la unidad móvil a gerencia	2	●				
Esperar la aprobación de la falla de la unidad móvil	60			●		
Comunicar al servicio técnico (tercerizado)	5	●				
Remolcar la unidad móvil al taller	150				●	
Mantenimiento de la unidad móvil en el taller (tercerizado)	49920			●		
Revisar y operar que la unidad móvil este en buen estado	30	●	●			
Llevar a la unidad móvil a obra	150				●	

Resumen	Tiempo (Hrs.)	% Repres.
Act. Prod.	102	0.2%
Act.Improd.	50290	99.8%
Total	50392	100.0%

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE UNIDADES MÓVILES EN LA EMPRESA SERVICIOS SANTA GABRIELA SAC

ACTIVIDAD	Tiempo (MIN)	SÍMBOLO				
		○	□	D	⇒	▽
Inspeccionar la unidad móvil programada	120		●			
Ubicar al jefe de mantenimiento para reportar el repuesto	10			●		
Reportar el repuesto que se necesita para la U.M	5	●				
Notificar el repuesto que se necesita	2	●				
Esperar que se apruebe la notificación	60			●		
Realizar el presupuesto para la compra del repuesto	15	●				
Esperar la aprobación del presupuesto por finanzas y gerencia	480			●		
Esperar a que llegue el requerimiento a logística	10			●		
Esperar que logística realice la compra del repuesto	15			●		
Esperar a que llegue el repuesto al almacén	1440			●		
Llevar el repuesto a obra	150				●	
Realizar el mantenimiento a la unidad móvil	2880	●				
Inspeccionar y probar que la unidad móvil opere adecuadamente	60	●	●			

Resumen	Tiempo (Hrs.)	% Repres.
Act. Prod.	3082	58.7%
Act.Improd.	2165	41.3%
Total	5247	100.0%

ANEXO 05

Manual de Organizaciones y funciones (MOF)

		DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Código: 002
				Revisión: 1
DATOS GENERALES DEL PUESTO				
CÓDIGO	002	NOMBRE DEL PUESTO	Operador de maquinaria	
DIRECCION		CONFIANZA	x	ORGANO
		Personal operador de maquinaria		
LÍNEA DE AUTORIDAD				
REPORTAR A:	JERÁRQUICAMENTE		Jefe de Unidades Móviles	
	FUNCIONALMENTE		Jefe de Unidades Móviles	
SUPERVISA A:	1	Conductor de U.M		5
	2			6
FUNCIONES PRINCIPALES				
1	Operar las maquinarias de la empresa			
2	Cumplimiento de los procedimientos técnicos y de seguridad			
3	Transportar al personal, materiales, equipos y herramientas			
FUNCIONES ESPECÍFICAS				
1	Cumplimiento de normas de seguridad			
2	Efectuar reparaciones sencillas de las máquinas a su disposición			
3	Velar por el cumplimiento de normas de seguridad como prevención de accidentes.			
4	Efectuar trabajos de funcionamiento y mantenimiento de maquinarias			
5	Controlar el suministro de material e insumos necesarios			
6	seguridad			
PROPÓSITO DEL PUESTO				
Garantizar una correcta ejecución de su trabajo con las medidas de seguridad correspondientes				
PERFIL EXIGIDO PARA EL PUESTO				
REQUERIMIENTO	MÍNIMO		PREFERENCIA	
EDUCACIÓN	*Secundaria completa de conducir según corresponda (para camión, grúa clase A categoría tres C profesional)		*Licencia	Experiencia mínima de dos (2) años en prestaciones o trabajos en servicios de manejo de maquinaria pesada
CAPACITACIÓN	maquinaria pesada			
EXPERIENCIA MÍNIMA	AÑOS EN EL PUESTO	2		
PERSONALIDAD				
APTITUDES	Conocer las normas de seguridad y de tránsito			
HABILIDADES	labores, sobre todo en casos de emergencia			
ACTITUDES	Capacidad de trabajo en equipo			
ASPECTO EMOCIONAL	Tener motivación, ética y responsabilidad			
AMBITO LABORAL				
CONDICIONES DE TRABAJO	Deberá operar maquinaria pesada			
RESPONSABILIDADES	Velar por la integridad y seguridad			
USO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD DE TRABAJO				
CASCO DIELÉCTRICO, CHALECO REFLECTIVO, POLO DE TRABAJO Y FOTOCHECK DE IDENTIDAD PERSONAL				
OBSERVACIONES				
UN ERROR PUEDE OCASIONAR ACCIDENTES DE TRÁNSITO, INCUMPLIMIENTOS DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD U OPERATIVOS QUE CONLLEVEN DAÑOS Y PERJUICIOS, REPERCUTIENDO EN PÉRDIDAS PARA LA EMPRESA (PAPELETAS, RECONOCER LOS DAÑOS)				
ELABORADO POR	REVISADO POR	JEFE ADMINISTRATIVO	GERENTE GENERAL	

		DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Código: 003
				Revisión: 1
				Vigencia: 01/01/2021
DATOS GENERALES DEL PUESTO				
CÓDIGO	003	NOMBRE DEL PUESTO		Jefe de Unidades Móviles y Maquinaria
DIRECCION	X	CONFIANZA	ORGANO	Jefe de Unidades Móviles y Maquinaria
LÍNEA DE AUTORIDAD				
REPORTAR A:	JERÁRQUICAMENTE		Supervisor de Operaciones	
	FUNCIONALMENTE		Jefe de Unidad de Negocio	
SUPERVISA A:	1	Personal operador de maquinaria	5	
	2	Chofer de Unidades Móviles	6	
FUNCIONES PRINCIPALES				
1	Responsable en la supervisión de los trabajos en las unidades móviles			
2	Inspecciones previas y en tiempo real de las unidades móviles y maquinaria			
3	Velar por el cumplimiento de los procedimientos técnicos y de seguridad			
4	Elaborar reportes, informe y presupuestos			
FUNCIONES ESPECÍFICAS				
1	Coordina las actividades programadas de las unidades móviles y maquinaria			
2	Coordina con el personal a su cargo los trabajos a ejecutar según las órdenes recibidas			
3	Programa el mantenimiento de las unidades móviles y maquinaria			
4	Inspecciona permanentemente al personal a su cargo y las unidades móviles y maquinaria			
5	Supervisa el cumplimiento de las normas de seguridad			
6	Efectúa el informe de las actividades realizadas y evalúa el trabajo del personal a su cargo			
PROPÓSITO DEL PUESTO				
Supervisar las actividades de las unidades móviles y maquinaria a su cargo además del mantenimiento de ellas, sobre la base de procedimientos establecidos y buenas prácticas técnicas y de seguridad				
PERFIL EXIGIDO PARA EL PUESTO				
REQUERIMIENTO	MÍNIMO		PREFERENCIA	
EDUCACIÓN	Ingeniero mecánico titulado		Experiencia profesional de (4) años en prestaciones o trabajos en servicios de supervisión de mantenimiento de unidades móviles y maquinaria	
CONOCIMIENTOS	Conocimientos en manejo de maquinaria pesada, unidades móviles y mantenimiento			
EXPERIENCIA MÍNIMA	AÑOS EN EL PUESTO	4		
PERSONALIDAD				
APTITUDES	Conocimiento en mantenimiento, normas legales de seguridad y computación e informática			
HABILIDADES	Toma decisiones para brindar soluciones inmediatas a problemas diversos			
ACTITUDES	Liderazgo, trabajo en equipo, trabajo bajo presión			
ASPECTO EMOCIONAL	Motivación, empatía, ética, responsabilidad y puntualidad			
AMBITO LABORAL				
CONDICIONES DE TRABAJO	Trabajo en campo y oficina			
RESPONSABILIDADES	Velar por la integridad de los trabajadores			
USO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Computadora			
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD DE TRABAJO				
CASCO DIELECTRICO, CHALECO REFLECTIVO, POLO DE TRABAJO Y FOTOCHECK DE IDENTIDAD PERSONAL				
ELABORADO POR	REVISADO POR	JEFE ADMINISTRATIVO	GERENTE GENERAL	

		DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Código: 004	
				Revisión: 1	
				Vigencia: 01/01/2021	
DATOS GENERALES DEL PUESTO					
CÓDIGO	004	NOMBRE DEL PUESTO		Técnico Mecánico	
DIRECCION		CONFIANZA	x	ORGANO	Personal técnico Mecánico
LÍNEA DE AUTORIDAD					
REPORTAR A:	JERÁRQUICAMENTE		Jefe de Mantenimiento		
	FUNCIONALMENTE		Jefe de Mantenimiento		
SUPERVISA A:	1	Conductor de Unidades Móviles	5		
	2		6		
FUNCIONES PRINCIPALES					
1	Ejecutar actividades de reparación, mantenimiento de equipos mecánicos para el buen funcionamiento del servicio				
2	Inspeccionar las unidades móviles y maquinaria				
3	Cumplir con los procedimientos técnicos y de seguridad				
FUNCIONES ESPECÍFICAS					
1	Ejecutar y realizar trabajos especializados en las unidades móviles y maquinaria				
2	Efectuar revisiones, reparaciones, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y regulaciones en las máquinas y unidades móviles				
3	Desmonta total o parcialmente la maquinaria, interpretando los planos para su mantenimiento				
4	Realiza inspecciones de las unidades móviles y maquinaria				
5	Aplica normas técnicas de calidad y seguridad				
6	Informar diariamente al jefe inmediato superior, todos los avances e inconvenientes en los trabajos asignados				
PROPÓSITO DEL PUESTO					
Realizar diagnóstico analítico de los equipos, componentes de acuerdo a las necesidades para su correcto funcionamiento					
PERFIL EXIGIDO PARA EL PUESTO					
REQUERIMIENTO	MÍNIMO		PREFERENCIA		
EDUCACIÓN	Técnico mecánico		Experiencia mayor de 2 años en el cargo de mecánico		
CONOCIMIENTOS	Conocimientos en mecánica de unidades móviles y maquinaria				
EXPERIENCIA MÍNIMA	AÑOS EN EL PUESTO	3			
PERSONALIDAD					
APTITUDES		Conocimiento técnico de mantenimiento			
HABILIDADES		Brinda soluciones inmediatas a problemas diversos			
ACTITUDES		Trabajo en equipo, trabajo bajo presión			
ASPECTO EMOCIONAL		Puntualidad, responsabilidad y motivación			
AMBITO LABORAL					
CONDICIONES DE TRABAJO		Trabajo en campo			
RESPONSABILIDADES		Velar por el mantenimiento de las unidades móviles y maquinaria			
USO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		Equipos e instrumentos de mecánica			
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD DE TRABAJO					
CASCO DIELÉCTRICO, UNIFORME DE TRABAJO, FOTOCHECK DE IDENTIDAD PERSONAL, KIT DE GUANTES DIELÉCTRICOS, LENTES DE SEGURIDAD, PROTECTOS FACIAL					
OBSERVACIONES					
UN ERROR PUEDE OCASIONAR ACCIDENTES LABORALES, INCUMPLIMIENTOS DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD U OPERATIVOS QUE CONLLEVEN DAÑOS Y PERJUICIOS, REPERCUTIENDO EN PÉRDIDAS PARA LA EMPRESA (RECONOCER LOS DAÑOS)					
ELABORADO POR	REVISADO POR	JEFE ADMINISTRATIVO	GERENTE GENERAL		

		DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		Código: 005	
				Revisión: 1	
				Vigencia: 01/01/2021	
DATOS GENERALES DEL PUESTO					
CÓDIGO	005	NOMBRE DEL PUESTO		Jefe de Mantenimiento	
DIRECCIÓN	X	CONFIANZA	ORGANO	Jefe de Mantenimiento	
LÍNEA DE AUTORIDAD					
REPORTAR A:		JERÁRQUICAMENTE		Supervisor de Operaciones	
		FUNCIONALMENTE		Jefe de Unidades Móviles y Maquinaria	
SUPERVISA A:		1	Técnico Mecánico	5	
		2		6	
FUNCIONES PRINCIPALES					
1	Supervisar y ejecutar actividades de reparación, mantenimiento de equipos mecánicos para el buen funcionamiento del servicio				
2	Velar por el correcto funcionamiento de los equipos				
3	Velar por la seguridad de los colaboradores a su cargo				
4	Elaborar reportes, informe y presupuestos				
FUNCIONES ESPECÍFICAS					
1	Elaborar y supervisar el plan y presupuesto de mantenimiento de los activos bajo su responsabilidad				
2	Gestionar las actividades de mantenimiento correctivo, preventivo y autónomo				
3	Gestionar al personal a su cargo para realizar las actividades bajo su responsabilidad				
4	Evaluar y negociar con proveedores				
5	Gestionar las órdenes de servicio para instalación, reparación y mantenimiento				
6	Gestionar las garantías de los activos a su cargo				
7	Planificar y gestionar la renovación de activos.				
8	Establecer normas y procedimientos de seguridad y control para garantizar el eficaz funcionamiento y la seguridad de máquinas, mecanismos herramientas, motores, dispositivos, instalaciones y equipos industriales.				
9	Cumplir las normas de seguridad establecidas en la organización.				
PROPÓSITO DEL PUESTO					
Dirigir el funcionamiento, conservación y reparación de máquinas, maquinaria e instalaciones, equipos y unidades móviles, para conseguir óptimos resultados en los servicios educativos, administrativos y de seguridad en general.					
PERFIL EXIGIDO PARA EL PUESTO					
REQUERIMIENTO		MÍNIMO		PREFERENCIA	
EDUCACIÓN		Titulado en Ingeniería Mecánica		Experiencia profesional de (5) años en prestaciones o trabajos en servicios de mantenimiento de unidades móviles y maquinaria	
CONOCIMIENTOS		Gestión del mantenimiento, electrónica y electrotecnia industrial,			
EXPERIENCIA MÍNIMA		AÑOS EN EL PUESTO		5	
PERSONALIDAD					
APTITUDES			Conocimiento en mantenimiento de maquinaria y unidades móviles		
HABILIDADES			Gestiona y brinda soluciones inmediatas a problemas diversos de mantenimiento		
ACTITUDES			Liderazgo, Planificación y organización, capacidad de negociación y relaciones interpersonales		
ASPECTO EMOCIONAL			Puntualidad, responsabilidad y motivación		
AMBITO LABORAL					
CONDICIONES DE TRABAJO			Trabajo en campo y oficina		
RESPONSABILIDADES			Velar por el mantenimiento de las unidades móviles, maquinaria y el personal a su cargo		
USO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			Equipos e instrumentos de mecánica		
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD DE TRABAJO					
CASCO DIELECTRICO, UNIFORME DE TRABAJO,FOTOCHECK DE IDENTIDAD PERSONAL, KIT DE GUANTES DIELECTRICOS, LENTES DE SEGURIDAD, PROTECTOS FACIAL					
OBSERVACIONES					
UN ERROR PUEDE OCASIONAR ACCIDENTES LABORALES, INCUMPLIMIENTOS DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD U OPERATIVOS QUE CONLLEVEN DAÑOS Y PERJUICIOS, REPERCUTIENDO EN PÉRDIDAS PARA LA EMPRESA (RECONOCER LOS DAÑOS)					
ELABORADO POR		REVISADO POR		JEFE ADMINISTRATIVO	
GERENTE GENERAL					

ANEXO 06

Formato de inspección de unidades móviles y maquinaria

		FORMATO DE INSPECCIÓN EN UNIDADES MÓVILES Y MAQUINARIA			Código:00PL
					Revisión: 1
					Vigencia: 01/01/2021
PROCEDIMIENTO QUE SE REALIZÓ					
OBSERVACIONES					
SECTOR	RESPONSABLE	UNIDAD MÓVIL	MAQUINARIA	DURACIÓN	
Aplica a	<input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Limpieza <input type="checkbox"/> Lubricación <input type="checkbox"/> Reparaciones mínimas <input type="checkbox"/> Llantas				
Especialidad	<input type="checkbox"/> Mecánico <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/> Hidraulico <input type="checkbox"/> Neumático <input type="checkbox"/> Operación				
FIRMA DEL RESPONSABLE			FIRMA DEL JEFE DE MANTENIMIENTO		

ANEXO 07

Revisión diaria de mantenimiento autónomo

	REVISIÓN DIARIA DEL VEHÍCULO Y MAQUINARIA					
Fecha:	R: REALIZADO NO: NO REALIZADO A: NORMAL X: NECESITA REVISIÓN					
Placa:						
Tipo de U.M:						
Unidad de Negocio:						
Chofer:						
Actividad Realizada	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Limpieza y lavado de vehículo						
Nivel Refrigerante						
Nivel de agua en las plumas						
Nivel de líquido de frenos						
Nivel de líquido hidráulico						
Nivel del Electrolito de la batería						
Presión neumáticos						
Golpes en los neumáticos						
Fugas Cáster						
Fugas Dirección						
Fugas mangueras frenos						
Fugas combustible						
Fugas agua						
Luces interiores						
Luces exteriores						
Estabilidad del motor						
Temperatura de funcionamiento del motor						
Sonidos raros						
OBSERVACIONES						

_____ FIRMA

ANEXO 8

Evaluación de desempeño

Objetivos	%ACTUAL	Evaluación de acuerdo (color)	%MEJORADO	Evaluación de acuerdo (color)	Observaciones
Limpia las U.M o maquinaria al 100%					
Inpecciona al 100% las U.M y maquinaria					
Informa al 100% el diagnóstico de la U.M a dirección					
Ordenar al 100% las herramientas de trabajo					
Llena al 100% todos los formatos de mantenimiento					

RANGO DE LOGROS	
0%-20%	Pésimo
21%-50%	Deficiente
51%-70%	Regular
71%-80%	Aceptable
81%-99%	Bueno
100%	Ideal

ANEXO 9

Registro de mantenimiento por parte del taller de la empresa

		REGISTRO DE MANTENIMIENTO POR PARTE DEL TALLER DE LA EMPRESA SERVICIOS SANTA GABRIELA S.A.C			
Registro de mantenimiento n°:				Jefe de Mantenimiento	
Fecha:					
Placa del Vehículo:				Responsables de la revisión	
Chofer:					
TIPO DE MANTENIMIENTO		PREVENTIVO	<input type="checkbox"/>	CORRECTIVO	<input type="checkbox"/>
MATERIALES EMPLEADOS					
DESCRPCIÓN				N° DE EVALUACIÓN TÉCNICA	
FECHA DE TERMINACIÓN DEL TRABAJO:					

ANEXO 10

Ficha de alquiler de unidades móviles y maquinaria

		FICHA DE ALQUILER DE UNIDADES MÓVILES Y MAQUINARIA				
PROVEEDOR DE ALQUILER						
FECHA DE ENTREGA						
UNIDAD DE NEGOCIO						
TIPO DE UNIDAD MÓVIL O MAQUINARIA						
PLACA						
CHOFER						
FIN DE CONTRATO						
TIPO U.M	MAÑANA		TARDE		TOTAL	ACTIVIDAD
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Horas	
				TOTAL	0	
COSTO DE SERVICIO DE ALQUILER		S/. -				
OBSERVACIONES						
_____ Firma Logistica		_____ Responsable del servicio			_____ Conductor	

ANEXO 11

Revisión semanal del vehículo y maquinaria de la empresa.

		REVISIÓN SEMANAL DEL VEHÍCULO Y MAQUINARIA (GESTIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO)	
Fecha:		KM INICIO: KM FINAL:	
Placa:			
Tipo de U.M:			
Unidad de Negocio:			
Chofer:			
N°	TAREA VEHÍCULO DETENIDO	SEMANAL	
		BIEN	MAL
1	Aspecto exterior		
	Parte superior		
	Bajos		
	Parte frontal		
	Costado derecho		
	Parte trasera		
	Costado izquierdo		
	Defectos en pintura		
	Cierre de puertas		
2	Fugas		
	Circuito de refrigeración		
	Circuito de alimentación		
	Circuito de frenos		
	Circuito de embrague		
	Circuito de lubricación		
	Circuito de transmisión		
	Circuito dirección		
Inspección debajo del vehículo			
3	Alojamientos		
	Elementos del motor		
	Terminales de cables		
	Correa del ventilador		
	Tuberías		
	Ruedas		
	Tapa del radiador y de depósitos		
4	Neumáticos		
	Presión de inflado (con manómetro)		
	Estado de la superficie de rodadura		
	Elementos extraños incrustados		

ANEXO 12

Diagrama analítico de procesos mejorado

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA SERVICIOS SANTA GABRIELA SAC

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE UNIDADES MÓVILES EN LA EMPRESA SERVICIOS SANTA GABRIELA SAC

ACTIVIDAD	Tiempo (min)	SÍMBOLO				
		○	□	D	⇒	▽
Inspeccionar la unidad móvil	60		●			
Reportar la falla de la unidad móvil	5	●				
Notificar la falla de la unidad móvil a gerencia	2	●				
Comunicar al servicio técnico de la empresa	2	●				
Remolcar la unidad móvil al taller	60				●	
Mantenimiento de la unidad móvil en el taller	7200	●				
Revisar y operar que la unidad móvil este en buen estado	30	●	●			
Llevar a la unidad móvil a obra	60					●

Resumen	Tiempo (Hrs.)	% Repres.
Act. Prod.	7299	98.4%
Act.Improd.	120	1.6%
Total	7419	100.0%

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE UNIDADES MÓVILES EN LA EMPRESA SERVICIOS SANTA GABRIELA SAC

ACTIVIDAD	Tiempo (MIN)	SÍMBOLO				
		○	□	D	⇒	▽
Recepción de la Unidad móvil o maquinaria	2	●				
Registrar llegada de la U.M	2	●				
Inspeccionar la unidad móvil	60		●			
Diagnósticar a la U.M	30	●				
Revisar que se cuenta con todos los repuestos necesarios (pedidos con anticipación a logística para el mantenimiento)	30			●		
Realizar el plan de mantenimiento preventivo	9000	●				
Inspeccionar y probar que la unidad móvil opere adecuadamente	60	●	●			
Llevar la unidad móvil a la cochera de la empresa	45					●

Resumen	Tiempo (Hrs.)	% Repres.
Act. Prod.	9154	99.2%
Act.Improd.	75	0.8%
Total	9229	100.0%

ANEXO 13

Ficha de evaluación para selección de proveedor para gestión de mantenimiento

	PROCESO SEGUIMIENTO INSTITUCIONAL		Código: PSI.18
	SEGUIMIENTO A PROVEEDORES		Documento N° 002
Emitido por: Jefe de Operaciones de Mantenimiento		Fecha:	Área: Mantenimiento
Proveedor a evaluar		Tipo de Requerimiento	Giro del proveedor
CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	PONDERACIÓN MÁXIMA	CALIFICACIÓN
ECONÓMICO	PLAZO	4	
	MEDIO DE PAGO	4	
	PRECIO	8	
	DESCUENTOS	4	
SERVICIO	TRAZABILIDAD	1	
	ENTREGA DE EMERGENCIA	2	
	RESPALDO	2	
	FLETE	6	
	TIEMPO DE ENTREGA	4	
PRODUCTO	COMPROMISO	1	
	MANUAL ESPECIFICACION	8	
	CALIDAD	10	
	SEGURIDAD	6	
	TOTAL	60	
CALIFICACIÓN	RESULTADO	DECISIÓN	
60 - 45	Ideal	Se selecciona o mantiene al proveedor.	
44 - 30	Aceptable	Se selecciona o mantiene al proveedor como respaldo.	
29 - 0	Inaceptable	Determinar causas del déficit y tomas medidas en función a ellas.	
ANÁLISIS DE RESULTADOS:			
CAUSAS Y FACTORES DETERMINANTES:			

ANEXO 14

Seguimiento a proveedores

	PROCESO SEGUIMIENTO INSTITUCIONAL		Código: PSI.18
	FICHA DE EVALUACIÓN PARA SELECCIÓN DE PROVEEDOR PARA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO		Documento N° 001
Emitido por: Jefe de Operaciones de Mantenimiento		Fecha:	Área: Mantenimiento
Proveedor a evaluar		Tipo de Requerimiento	Giro del proveedor
Actualmente trabaja con SESGA <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No		RUC:	
CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	PONDERACIÓN MÁXIMA	CALIFICACIÓN
ECONÓMICO	PLAZO	4	
	MEDIO DE PAGO	4	
	PRECIO	8	
	DESCUENTOS	4	
SERVICIO	TRAZABILIDAD	1	
	ENTREGA DE EMERGENCIA	2	
	RESPALDO	2	
	FLETE	6	
	TIEMPO DE ENTREGA	4	
PRODUCTO	MANUAL ESPECIFICACION	8	
	CALIDAD	10	
	SEGURIDAD	6	
TOTAL		60	

CALIFICACIÓN	RESULTADO	DECISIÓN
60 - 45	Ideal	Se selecciona o mantiene al proveedor.
44 - 30	Aceptable	Se selecciona o mantiene al proveedor como respaldo.
29 - 0	Inaceptable	Se descarta al proveedor y se elimina de las opciones.

Observaciones: