

Plan de Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria de la Empresa Kios S.A.S de
Villavicencio-Meta.

Julio César Gómez Barbosa

Louis Sebasthian Sánchez Santamaría

Trabajo de Grado para optar el título de Ingeniero Mecánico

Director

Isnardo González Jaimes

Esp. Ingeniero Mecánico

Universidad Industrial De Santander

Facultad De Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela De Ingeniería Mecánica

Bucaramanga

2026

Agradecimiento

Principalmente a Dios, por brindarnos la vida, la fortaleza y la constancia necesarias para superar cada dificultad y hacer posible la culminación de esta etapa de formación profesional. A nuestros padres y a familiares, por su amor incondicional, apoyo permanente y por ser el principal motor para seguir adelante.

Agradecemos a nuestro director de proyecto, Ing. Isnardo Gonzáles Jaimes, por su orientación, acompañamiento y valiosos aportes a lo largo del desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Industrial de Santander y a la Escuela de Ingeniería Mecánica, por la formación académica recibida y por los conocimientos adquiridos que permitieron el desarrollo de este proyecto.

Julio César Gómez Barbosa

Louis Sebastian Sánchez Santamaria

Dedicatoria

A **Dios** por brindarme la fortaleza y la constancia necesarias para culminar esta etapa de mi formación profesional.

Este trabajo está dedicado con todo mi amor a mi madre, **Nancy Yaneth Santamaría Gamboa**, por tu apoyo incondicional, su fortaleza, por tus sacrificios silenciosos y por creer en mí en cada paso de este camino. Este logro también es tuyo.

A mi padre **Fabio Martin Sánchez Pinilla** por siempre ensañarme el camino correcto y creer siempre a ciegas en mí. Gracias por tu respaldo, sus enseñanzas, su ejemplo de esfuerzo y perseverancia, y por estar siempre presente acompañándome.

Gratzco a mi familia, gracias por el apoyo emocional, la paciencia y la motivación constante, y a mis compañeros y amigos, por el apoyo, los consejos y el acompañamiento durante este camino académico.

Louis Sebasthian Sánchez Santamaría

A Dios, por darme la vida y la salud, y por brindarme la fortaleza necesaria para seguir adelante en cada etapa de mi camino. A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por acompañarme en cada decisión y dificultad de la vida. A mi abuela que en paz descanse, cuyos recuerdos y consejos fueron una fuente permanente de inspiración para no rendirme. A mis hermanos, quienes fueron una motivación constante y un impulso para continuar luchando por mis metas.

A mi pareja, por su comprensión, paciencia y apoyo incondicional, por estar a mi lado en los momentos de mayor esfuerzo y estrés, brindándome ánimo y fortaleza para seguir adelante. Y a mis amigos, quienes con su apoyo, compañía y palabras de aliento contribuyeron de manera significativa a que pudiera culminar esta importante etapa de preparación personal y profesional.

Julio César Gómez Barbosa

Resumen

Título: Plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa KIOS S.A.S de Villavicencio-Meta.*

Autores: Julio César Gómez Barbosa y Louis Sebastian Sánchez Santamaría**

Palabras Clave: Mantenimiento Preventivo, Criticidad, AMEF, CMMS.

Descripción: Este proyecto de grado en modalidad de práctica empresarial. Se basa en el desarrollo e implementación de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos industriales de KIOS S.A.S., una empresa con deficiencias significativas en su gestión de mantenimiento, escasez de personal, falta de documentación técnica y un enfoque exclusivo en el mantenimiento reactivo. Esto resultó en averías recurrentes, largos tiempos de inactividad e interrupciones directas en la continuidad del servicio para clientes públicos y privados. Para abordar esta situación, se realizó un diagnóstico práctico basado en inspecciones de equipos, la evaluación de manuales técnicos y la comunicación directa con operadores y un técnico externo. A partir de esta información, se desarrolló una matriz de criticidad y un Análisis Modal y Efecto de Fallas (AMEF). Estas herramientas permitieron identificar las fallas más frecuentes, sus causas y los riesgos asociados. Los resultados mostraron que las lavadoras y secadoras industriales eran los equipos más críticos para las operaciones de la empresa.

Con base en este análisis, se desarrolló un programa estructurado de mantenimiento preventivo que abarca tareas periódicas, intervalos de intervención, requisitos mínimos de repuestos e instrucciones de trabajo claras.

Además, se implementó un CMMS, que facilita la planificación, el control de órdenes de trabajo y la gestión de inventarios, permitiendo así un sistema de gestión de mantenimiento más organizado, preventivo y eficiente.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Director: Isnardo Gonzalez Jaimes, Ingeniero Mecánico.

Abstract

Title: Preventive Maintenance Plan for the Machinery of KIOS S.A.S., Villavicencio–Meta. *

Authors: Julio César Gómez Barbosa and Louis Sebastian Sánchez Santamaria**

Keywords: Preventive Maintenance, Criticality, FMEA, CMMS.

Description: This undergraduate project, developed under the business internship modality, is based on the development and implementation of a preventive maintenance plan for the industrial equipment of KIOS S.A.S., a company with significant deficiencies in its maintenance management, including a shortage of personnel, lack of technical documentation, and an exclusive focus on reactive maintenance. These conditions resulted in recurring failures, extended downtime, and direct interruptions in service continuity for both public and private clients.

To address this situation, a practical diagnosis was carried out based on equipment inspections, evaluation of technical manuals, and direct communication with operators and an external technician. Based on the information obtained, a criticality matrix and a Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) were developed. These tools made it possible to identify the most frequent failures, their causes, and the associated risks.

The results showed that industrial washing machines and dryers were the most critical equipment for the company's operations. Based on this analysis, a structured preventive maintenance program was developed, covering periodic tasks, intervention intervals, minimum spare parts requirements, and clear work instructions.

Additionally, a CMMS was implemented to support planning, work order control, and inventory management, thereby enabling a more organized, preventive, and efficient maintenance management system.

* Undergraduate Project

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Mechanical Engineering. Advisor: Isnardo González Jaimes, Mechanical Engineer.

Contenido

	Pág.
Introducción	13
1. Planteamiento del Problema	14
2. Justificación	16
3. Objetivos	17
3.1 Objetivo General	17
3.2 Objetivos Específicos.....	17
4. Formas de Gestión De Mantenimiento Preventivo	18
4.1 Definición de Mantenimiento Preventivo	18
4.2 Principios del Mantenimiento Preventivo.....	19
4.3 Beneficios del Mantenimiento Preventivo.....	20
4.4 Implementación Exitosa del Mantenimiento Preventivo	21
5. Metodología	22
5.1 Etapa 1: Identificación de los Equipos y Activos	22
5.2 Etapa 2: Evaluación de las Necesidades de Información.....	23
5.3 Etapa 3: Diseño de Formatos de Hoja de Vida.....	23
5.4 Etapa 4: Análisis de Criticidad	23
5.5 Etapa 5: Definir Rutinas de Mantenimiento	24

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA KIOS S.A.S.	7
5.6 Implementación del Software y Diseño del Formato	24
5.7 Implementación y Seguimiento	25
6. Evaluación de Criticidad en Equipos, Vehículos y Máquinas en Kios S.A.S.	26
6.1 Diseño de Formatos de Orden de Trabajo	27
6.2 Codificación de Equipos	27
6.3 Criticidad.....	31
6.4 Formatos AMEF	46
7. Propuesta, Montaje y Gestión de Mantenimiento.....	50
7.1 Misión	50
7.2 Visión.....	50
7.3 Política de Calidad	50
7.4 Procedimiento Administrativo	51
7.5 Recursos Humanos.....	52
7.6 Procesos Operativos.....	54
7.7 Procedimiento de Mantenimiento.....	55
7.8 Planes de Mantenimiento	56
8. Aplicación del Software Mantenimiento Preventivo.....	61
8.1 Usuarios MP Industrie.	62
8.2 Creación de Activos.....	63
8.3 Proveedores.....	64

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA KIOS S.A.S.	8
8.4 Actividades Preventivas.....	65
8.5 Ordenes de Trabajo (ODT).....	67
8.6 Herramientas.....	69
9. Conclusiones.....	71
10. Recomendaciones.....	72
Referencias.....	73
Apéndice.....	75

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Empresa Kios SAS</i>	14
Figura 2. <i>KIOS SAS</i>	16
Figura 3. <i>Mantenimiento Preventivo</i>	18
Figura 4. <i>Tipos de Mantenimiento Preventivo</i>	19
Figura 5. <i>Objetivos de Mantenimiento Preventivo</i>	19
Figura 6. <i>Beneficios del Mantenimiento Preventivo</i>	20
Figura 7. <i>Proceso de Implementación</i>	21
Figura 8. <i>Recursos Necesarios</i>	21
Figura 9. <i>Etapas de la descripción metodológica</i>	22
Figura 10. <i>Codificación de Equipos</i>	28
Figura 11. <i>Tipo de equipo</i>	29
Figura 12. <i>Ubicación de sección</i>	29
Figura 13. <i>Clase de equipo</i>	29
Figura 14. <i>Denominación Numérica</i>	30
Figura 15. <i>Denominación de Equipos</i>	30
Figura 16. <i>Matriz de Criticidad</i>	31
Figura 17. <i>Complejidad del Equipo</i>	33
Figura 18. <i>Ponderación de equipos por importancia</i>	34
Figura 19. <i>Ponderación por frecuencia de uso</i>	34
Figura 20. <i>Ponderación por Costo de Mantenimiento</i>	34

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA KIOS S.A.S.	10
Figura 21. <i>Ponderación por capacitación de uso</i>	35
Figura 22. <i>Ponderación por influencia en seguridad</i>	35
Figura 23. <i>Ponderación por bienestar interno</i>	36
Figura 24. <i>Ponderaciones para estudio de criticidad</i>	36
Figura 25. <i>Ponderado de Frecuencia de fallas</i>	38
Figura 26. <i>Matriz de criticidad</i>	38
Figura 27. <i>Nivel de criticidad</i>	39
Figura 28. <i>Matriz de criticidad de los activos</i>	40
Figura 29. <i>Selección de mantenimiento según el nivel de criticidad</i>	41
Figura 30. <i>Modo del cálculo de criticidad</i>	44
Figura 31. <i>Muestras de resultados obtenidos con el estudio de criticidad</i>	44
Figura 32. <i>Puntaje para evaluar la criticidad</i>	45
Figura 33. <i>Activos altamente críticos</i>	45
Figura 34. <i>Activos críticos</i>	46
Figura 35. <i>Formato de Análisis de modo y efecto potencial de la falla.</i>	47
Figura 36. <i>Nivel de Riesgos</i>	49
Figura 37. <i>Estructura Organizacional KIOS S.A.S.</i>	54
Figura 38. <i>Ruta de manejo de fallos</i>	56
Figura 39. <i>Lavadora UniMac</i>	57
Figura 40. <i>Rutinas de limpieza y mantenimiento para lavadoras Unimac</i>	60
Figura 41. <i>Apertura de la APP.</i>	62
Figura 42. <i>Usuario.</i>	63
Figura 43. <i>Creación de los activos.</i>	63

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA KIOS S.A.S.	11
Figura 44. <i>Hoja de vida de activo.</i>	64
Figura 45. <i>Lista de proveedores.</i>	65
Figura 46. <i>Actividades programadas tabla.</i>	66
Figura 47. <i>Actividades formato Kanban.</i>	66
Figura 48. <i>Actividades formato Calendario</i>	67
Figura 49. <i>Formato de Orden de trabajo.</i>	68
Figura 50. <i>Historial de intervención</i>	68
Figura 51. <i>Registro de Herramientas.</i>	70

Lista de Apéndice

	Pág.
Apéndice A. <i>KIOS SAS</i>	75
Apéndice B. <i>Formato orden de trabajo de mantenimiento.</i>	95
Apéndice C. <i>Formato interno de orden de servicio.</i>	96
Apéndice D. <i>Formato interno preventivo</i>	97
Apéndice E. <i>Formato interno para mantenimiento correctivo.</i>	98
Apéndice F. <i>Ficha técnica de maquinaria.</i>	99
Apéndice G. <i>Listado de check para vehículos.</i>	101
Apéndice H. <i>AMEF de los vehículos.</i>	104
Apéndice I. <i>AMEF de lavandería.</i>	105
Apéndice J. <i>Ficha Técnica de Equipos de lavandería.</i>	107
Apéndice K. <i>Fichas de inspección.</i>	111
Apéndice L. <i>Ficha de mantenimiento</i>	114
Apéndice M. <i>Rutinas de Limpieza y lubricación.</i>	116
Apéndice N. <i>Tabla de proveedores</i>	134
Apéndice O. <i>Tabla de Repuestos.</i>	135
Apéndice P. <i>Carta de la Empresa KIOS SAS.</i>	143

Introducción

Kios S.A.S es una empresa colombiana fundada en 2008 y ubicada en Villavicencio, Meta. Ofrece servicios integrales de alta calidad, incluyendo limpieza y desinfección, suministro de personal, servicios de alimentación, lavandería, fumigación y servicios de cafetería. Su crecimiento sostenido en el sector ha impulsado la necesidad de una innovación continua en su maquinaria, herramientas y procesos para garantizar eficiencia, confiabilidad y altos estándares en la prestación de servicios.

A pesar de su progreso operativo, la empresa actualmente carece de un modelo estructurado de mantenimiento preventivo para anticipar fallas y prevenir paradas no programadas de equipos esenciales como lavadoras, secadoras y vehículos de transporte. Cuando ocurren fallas, KIOS S.A.S se ve obligada a recurrir a contratos externos para el mantenimiento correctivo, lo que incrementa los costos operativos, prolonga los tiempos de inactividad y afecta la continuidad del servicio.

En el presente la empresa no cuenta con un modelo de mantenimiento preventivo, por lo tanto, se propone el diseño de un modelo de gestión de respaldado por software especializado que facilita la creación y gestión de plantillas, formularios y registros para el control adecuado de cada máquina. Este plan integra técnicas específicas recomendadas por los fabricantes, intervalos de intervención óptimos y procedimientos de inspección que mejorarán la disponibilidad de los equipos, garantizando la continuidad operativa y reducir la necesidad de mantenimiento correctivo. La implementación de esta estrategia contribuirá a fortalecer la capacidad operativa de la empresa y a optimizar sus procesos internos, en consonancia con los objetivos de calidad y eficiencia que caracterizan a KIOS S.A.S.

1. Planteamiento del Problema

En la actualidad, muchas empresas dependen en gran medida de su maquinaria, equipos y sistemas para mantener sus operaciones eficientes y competitivas y competitivas. Sin embargo, estas organizaciones enfrentan costosos tiempos de inactividad no planificados y una disminución en la vida útil de sus activos debido a la falta de una estrategia efectiva de mantenimiento preventivo.

La empresa KIOS S.A.S ubicada en la ciudad de Villavicencio en el departamento del Meta, desempeña labores outsourcing de calidad en los sectores públicos (Alcaldías, Hospitales, Colegios, ente otros) suministrando servicios de aseo y desinfección, mano de obra, servicio de alimentación, lavandería, cafetería y servicios de fumigación.

Kios S.A.S ha sobresalido en su trayectoria desde su fundación hace 17 años, desempeñándose de forma consistente en la prestación de un excelente servicio en sus funciones e innovaciones adquisitiva de diversas herramientas y utensilios acorde a cada necesidad de sus clientes, brindando el uso de herramientas industriales como lavadoras, secadoras, fumigadoras, vehículos y muchas otras que faciliten las tareas y que garanticen la calidad de sus servicios. Ver figura 1.

Figura 1.

Empresa Kios SAS



Nota: Sede Principal (Villavicencio_ Meta).

La oficina principal de KIOS S.A.S se encuentra ubicada en la ciudad de Villavicencio-Meta en la dirección Cra. 22b Nro.30-38 del barrio veinte de Julio donde se encuentra la sede, La empresa cuenta con personal distribuido en varios departamentos como Cundinamarca, Santander, meta, Guaviare y entre otros. Cuentan con herramientas de calidad en la prestación de sus servicios, utilizando cuatro lavadoras industriales de marca Unimac UC080 de capacidad de 36 Kg, dos secadoras industriales de marca Unimac UT120 para una capacidad de 55 Kg, hidrolavadoras (Stihl, Black Decker), guadañadoras (Husqvarna, Alternam), brilladoras (Electro Pacheco-Powerline, Electrimex), aspiradoras (Bauker, Karcher), sopladoras (Husqvarna, Bauker), motosierra (Bauker) cuentan con Vehiculos (Hino, Renault, Foton).

La empresa en su crecimiento progresivo presenta notoriamente la necesidad de implementar un programa de mantenimiento garantizando el desempeño adecuado de sus máquinas, evitando momentos de incumplimiento de contratos o entregas en los productos, puesto que las maquinas vigentes en el desarrollo de sus tareas han presentado fallas, un dato de la empresa en el mantenimiento correctivo de un vehículo se ha pagado \$1'500,000 M/c y en la parte de lavandería se han presentado correctivos con una mínima de \$700,000 M/c. Esto se puede prevenir con ayuda de un plan de mantenimiento preventivo garantizando que todo tipo de situaciones presentes se eviten sin retrasar las entregas o contratos a cumplir.

La compañía al no implementar esta herramienta con lleva que los riesgos y averías se multipliquen y se presenten constantemente, debido al desgaste de sus piezas, mala lubricación y fallas en los circuitos, este tipo de situaciones hace que una maquina falle; si es el caso de una máquina principal la empresa puede llegar al extremo de parar sus funciones, disminuyendo la probabilidad del cumplimiento del contrato o la debida tarea.

2. Justificación

Kios S.A.S es una empresa colombiana fundada en el año 2008, dedicada a labores de calidad suministrando servicios de aseo y desinfección, mano de obra, servicio de alimentación y catering, lavandería, cafetería y servicios de fumigación, debido a su crecimiento han implementado la innovación de sus máquinas y herramientas para potencializar la efectividad en su calidad.

Figura 2.

KIOS SAS



Nota. Imagen de Kios SAS 2008.

Gestionar un plan de mantenimiento preventivo apoyado en un software donde se empleen plantillas o formatos para el desarrollo de control preventivo de las máquinas como lavadoras, secadoras y el transporte automotor; donde dicho plan controle y prevenga las paradas no programadas, implementando varias técnicas para cada máquina y dando las mejores recomendaciones del fabricante para la prevención de sus fallas en los tiempos de trabajo.

En el presente la empresa no cuenta con un modelo de mantenimiento preventivo como apoyo en la prevención de fallas, cuando se llega a ocurrir estos sucesos se implementan otros contratos aparte para suplir esta necesidad, haciendo un correctivo de la máquina y ponerla en funcionamiento.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Implementar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa KIOS S.A.S-Villavicencio (Meta), buscando el manejo adecuado de los equipos y cumpliendo la misión de la escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander aportando a una solución a la prevención de fallas.

3.2 Objetivos Específicos

Diseñar la documentación en formatos de hoja de vida, rutinas, órdenes de trabajo, repuestos, proveedores, programación de mantenimiento, necesarios para el manejo de información de mantenimiento en Kios.

Definir y elaborar las rutinas de limpieza, inspección, lubricación y ajustes para los equipos.

Implementar un sistema CMMS para el desarrollo de formatos que sean útiles para el mantenimiento preventivo, con los módulos de planeación, órdenes de trabajo, programación, inventarios.

4. Formas de Gestión De Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es una estrategia fundamental en la gestión de activos y la operación eficiente de cualquier organización que dependa de equipos, maquinaria o sistemas para llevar a cabo sus operaciones. Se basa en la premisa de que es más económico y eficaz prevenir fallos y problemas antes de que ocurran en lugar de reaccionar ante ellos una vez que han sucedido.

Ver figura 3.

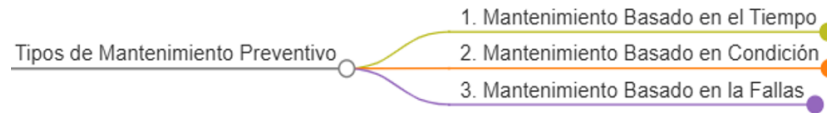
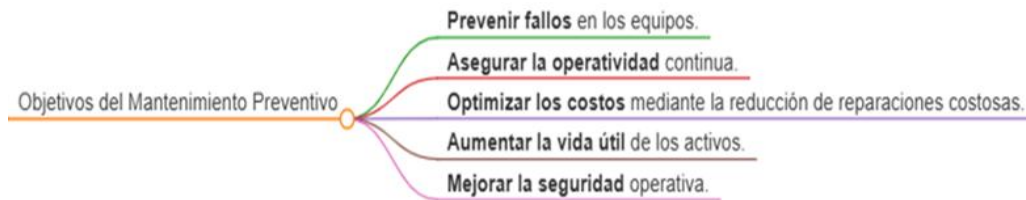
Figura 3.

Mantenimiento Preventivo



4.1 Definición de Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo se define como el conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que tienen como objetivo conservar y restaurar un activo en un estado de averías o fallos. Se realiza de manera regular y programada, de acuerdo con un plan previamente establecido, y su objetivo principal es prolongar la vida útil del activo y garantizar su disponibilidad cuando sea necesario. Ver figura 4.

Figura 4.*Tipos de Mantenimiento Preventivo.***4.2 Principios del Mantenimiento Preventivo****Figura 5.***Objetivos de Mantenimiento Preventivo.*

- **Inspección Regular:** El primer paso en el mantenimiento preventivo es llevar a cabo inspecciones regulares de los activos. Esto implica examinar minuciosamente los equipos y sistemas para identificar posibles problemas, desgaste o deterioro. Las inspecciones deben ser documentadas y programadas de manera sistemática.

- **Programación de Tareas:** Una vez identificados los posibles problemas, se deben programar tareas de mantenimiento preventivo. Estas tareas pueden incluir lubricación, limpieza, calibración, ajustes y reemplazo de piezas desgastadas. Efectuar su programación garantiza que estas actividades se realicen en el momento adecuado.

- **Registro de Datos:** llevar un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento preventivo es esencial. Esto incluye fechas de inspecciones, tareas realizadas, piezas reemplazadas y cualquier otra información relevante. Llevar estos registros es importante con el fin de hacer los correspondientes seguimientos y la toma de decisiones futuras.

- **Análisis de Datos:** Los datos recopilados durante las actividades de mantenimiento preventivo pueden utilizarse para realizar análisis de tendencias. Esto permite identificar patrones de desgaste o problemas recurrentes, lo que a su vez puede llevar a mejoras en el plan de mantenimiento.

4.3 Beneficios del Mantenimiento Preventivo

Figura 6.

Beneficios del Mantenimiento Preventivo



La implementación eficaz del mantenimiento preventivo ofrece una serie de beneficios claves para una organización:

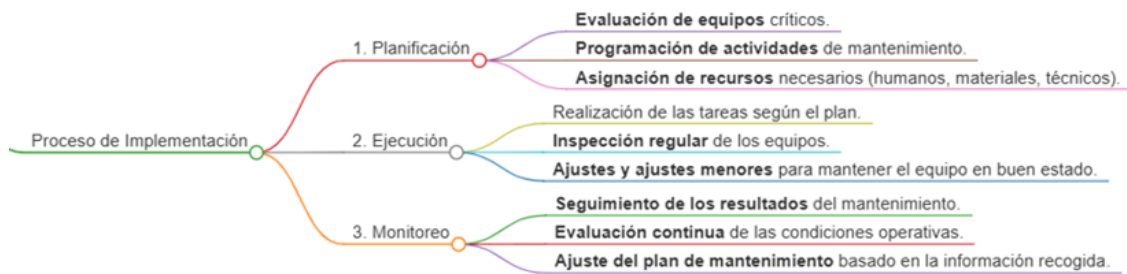
- **Reducción de Costos:** Prevenir percances de falla, antes de que ocurran es más económico que reparar equipos dañados. El mantenimiento preventivo puede reducir los costos de reparación y minimizar el tiempo de inactividad no planificado.
- **Mayor Seguridad:** El Mantenimiento preventivo puede contribuir a mejorar la seguridad en el lugar de trabajo al identificar y abordar problemas potencialmente peligrosos antes de que causen accidentes.
- **Mayor Disponibilidad:** Al mantener los activos en un estado óptimo, se garantiza su disponibilidad cuando se necesitan. Esto mejora la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.
- **Extensión de Vida Útil:** Prolongar la vida útil de los activos significa que la organización puede obtener un mayor retorno de inversión en sus equipos y sistemas.

- **Cumplimiento de Normativas:** En muchas industrias, existen regulaciones estrictas en cuanto al mantenimiento de equipos. El desarrollo de estas normativas es fundamental para evitar sanciones legales y multas.

4.4 Implementación Exitosa del Mantenimiento Preventivo

Figura 7.

Proceso de Implementación

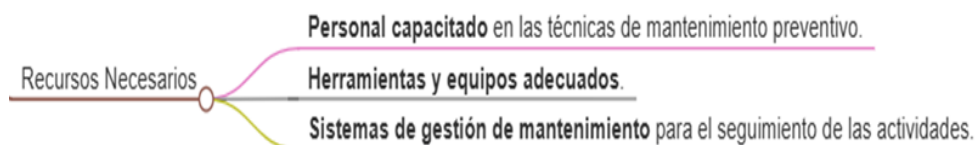


La implementación exitosa del mantenimiento preventivo requiere una planificación cuidadosa y una gestión efectiva. Esto incluye:

- Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo que especifique las tareas, la frecuencia y los recursos necesarios.
- Asignar responsabilidades claras para la ejecución de las tareas de mantenimiento.
- Establecer un sistema de seguimiento y registro de actividades.
- Realizar análisis periódicos para mejorar el plan de mantenimiento en función de los datos recopilados.
- Capacitar al personal en las mejoras prácticas de mantenimiento preventivo.

Figura 8.

Recursos Necesarios.

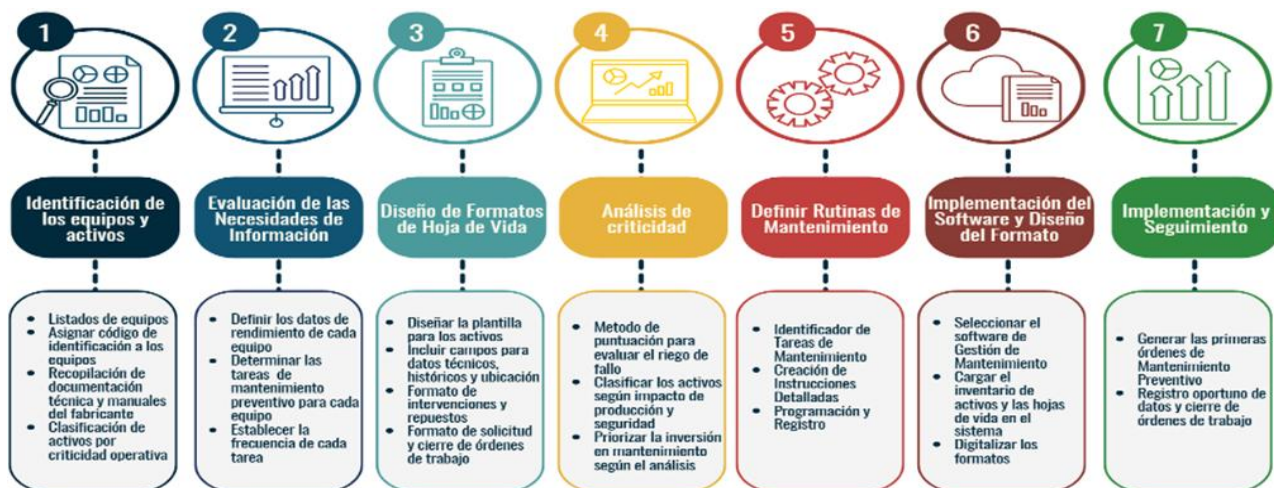


5. Metodología

Con el fin de lograr satisfactoriamente el desarrollo del trabajo de grado del plan de mantenimiento preventivo para la empresa KIOS S.A.S, se efectuó la metodología predispuesta para el proyecto, la cual consta de etapas y actividades específicas que permiten lograr el montaje y diseño del plan de mantenimiento preventivo. En la figura 9 presentada a continuación se evidencian las etapas de la descripción metodológica ejecutadas en el desarrollo del proyecto de grado.

Figura 9.

Etapas de la descripción metodológica



5.1 Etapa 1: Identificación de los Equipos y Activos

Es fundamental identificar, codificar y listar todos los equipos y activos que requerirán mantenimiento. Esto incluye maquinaria, sistemas, vehículos u otros activos críticos para las operaciones de la organización.

5.2 Etapa 2: Evaluación de las Necesidades de Información

Para cada equipo o activo identificado, determine qué información es crucial para el mantenimiento. Esto puede incluir datos como nombre del equipo, número de serie, fecha de adquisición, historial de mantenimiento previo, especificaciones técnicas, y cualquier otra información relevante.

5.3 Etapa 3: Diseño de Formatos de Hoja de Vida

- Identificación de los Campos Necesarios

Para cada tipo de equipo, identificar los campos necesarios en el formato de hojas de vida, estos campos pueden incluir:

- Nombre del equipo.
- Número de serie.
- Fecha de adquisición.
- Especificaciones técnicas.
- Historial de mantenimiento.
- Lista de piezas críticas.
- Proveedores de respuestas.
- Diagramas y planos.

5.4 Etapa 4: Análisis de Criticidad

Es una herramienta utilizada en la gestión de activos y la toma de decisiones en la realización de su mantenimiento para identificar y priorizar activos o componentes críticos dentro de un sistema o proceso. El objetivo principal del análisis de criticidad es determinar cuáles son los activos que tienen un impacto significativo en la operación, la seguridad, la calidad y la

rentabilidad de una organización, de modo que los recursos se asignen de manera eficiente para su gestión y mantenimiento.

5.5 Etapa 5: Definir Rutinas de Mantenimiento

- **Identificador de las Tareas de Mantenimiento:** Para cada equipo, se identificará las tareas de mantenimiento necesarias. Tales como:

- Limpieza y desinfección.
- Inspección visual.
- Lubricación de partes móviles.
- Ajuste y calibraciones.
- Reemplazo de piezas desgastadas.
- Pruebas de funcionamiento.

- **Establecimiento de Frecuencias:** Hay que identificar con qué frecuencia deben llevarse a cabo estas tareas de mantenimiento. Esto puede variar según el tipo de equipo y su nivel de uso.

Algunas tareas pueden ser diarias, semanales, mensuales o anuales.

- **Creación de Instrucciones Detalladas:** Se debe construir instrucciones detalladas para cada tarea de mantenimiento. Estas deben incluir los pasos a seguir, las herramientas y materiales necesarios, las precauciones de seguridad y los intervalos de tiempo.

- **Programación y Registro:** Se manejará un calendario de mantenimiento preventivo que especifique cuándo se deben realizar las tareas programadas. se debe registrar cada mantenimiento realizado, incluyendo fecha, hora y persona responsable.

5.6 Implementación del Software y Diseño del Formato

Se buscará e implementará un software CMMS para procesamiento de texto o hojas de cálculo para crear un formato de hoja de vida profesional y fácil de usar. Se debe tener en cuenta

que los campos sean claros y estén dispuestos de manera lógica para facilitar la entrada de datos para mantener control y logística del mantenimiento. Para la implementación de los formatos, se realizaron pruebas piloto con un equipo de muestra, buscando que los campos sean adecuados y que el formato sea funcional.

5.7 Implementación y Seguimiento

Utilizar las herramientas propuestas y poner en práctica los formatos de hoja de vida y las rutinas de mantenimiento en toda la organización. Se debe realizar un seguimiento continuo para asegurarse de que se cumplan las programaciones y que la información se registre de manera adecuada. También se debe revisar regularmente los formatos de hoja de vida y las rutinas de mantenimiento en busca de posibles mejoras.

6. Evaluación de Criticidad en Equipos, Vehículos y Máquinas en Kios S.A.S.

Para el desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo se debe realizar un inventario de codificación de los equipos que diferencie las distintas áreas de la empresa Kios SAS de la ciudad de Villavicencio, lo que permite identificar y llevar un control de la cantidad y clasificación de los equipos con los que se cuentan, para el diseño de las fichas o hojas de vida de las máquinas, así teniendo rápido acceso a los datos técnicos y tener la rapidez de la ejecución del mantenimiento.

Se deben identificar los equipos de la empresa a los cuales se les implementará el programa de mantenimiento preventivo, pero primero se debe definir el estado en que se encuentran; identificando las diferentes fallas y causas, revisando las frecuencias que se ocasionan las paradas imprevistas, esto con el fin de determinar las rutinas de mantenimiento que eviten cada uno de estos estando inactivos y evitar paradas repentinas de estos.

Después de realizar un análisis de los equipos y las recomendaciones hechas en los manuales de los fabricantes, las documentaciones técnicas, la experiencia por parte de los operarios, los libros llevados por parte de la administración y el estudio correspondiente al mantenimiento de los equipos, estas situaciones hacen que se recurra a hacer un programa de mantenimiento preventivo.

Se construye los formatos que permita ejecutar y elaborar las actividades programadas del mantenimiento preventivo para los equipos principales de KIOS S.A.S, estos programas se basan en un sistema de inspección periódica, implementación de formatos que ayuden a programar y controlar las ejecuciones de estas actividades, basados en procedimientos detallados, limpieza,

lubricación de partes móviles, manejo de herramientas y elementos utilizados en el mantenimiento preventivo de los equipos.

6.1 Diseño de Formatos de Orden de Trabajo

El diseño de los formularios de órdenes de trabajo se basó en las directrices de la norma ISO 9001, en particular en las secciones 6.3 y 6.4 sobre planificación y control de cambios. Estas secciones enfatizan la importancia de garantizar que cualquier cambio en los documentos o procesos mantenga la integridad del sistema de gestión de calidad. Siguiendo este enfoque, los formularios de órdenes de trabajo se estructuraron de forma clara, controlada y estandarizada para garantizar que la información recopilada sea consistente, trazable y útil para la gestión del mantenimiento.

6.2 Codificación de Equipos

Para un proceso de codificación eficaz, es fundamental conocer previamente el inventario de equipos de KIOS SAS. Este conocimiento permite la correcta identificación del tipo y la cantidad de equipos, facilitando su organización, trazabilidad y respuesta oportuna a los requisitos del programa de mantenimiento preventivo.

Antes de iniciar el proceso de codificación, se realizó un inventario detallado de todos los equipos, incluyendo los operativos y fuera de servicio. Cada equipo se clasificó por ubicación, tipo, función y número de inventario mediante un sistema alfanumérico estructurado que permite una identificación única y consistente.

Para este proceso se estable como referencia las normas internacionales, implementando las directrices de la norma ISO 14224. Esta norma, desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO), establece directrices para la recopilación y gestión de datos relacionados con la fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (RAMS) de los equipos industriales.

En particular, la norma ISO 14224 enfatiza la importancia de un sistema de clasificación coherente y jerárquico, representado por una pirámide taxonómica multinivel, que facilita la estructuración de la información sobre cada equipo y sus procedimientos de mantenimiento asociados.

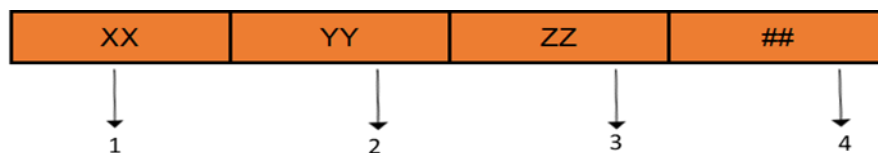
Además, se tuvieron en cuenta las directrices de la norma ISO 55000, centradas en la gestión integral de activos. Esta norma estipula que cada activo debe tener un identificador único, un historial de mantenimiento actualizado y una clara conexión con su ubicación dentro de la empresa. Si bien la norma ISO 55000 no define un formato de codificación específico, obliga a todas las organizaciones a implementar un sistema único, consistente y trazable que permita una gestión eficiente de los activos a lo largo de todo su ciclo de vida.

La aplicación de esta norma a la codificación de equipos de KIOS SAS permite la estandarización de criterios, mejora la calidad de la información registrada y garantiza la fácil integración del inventario de equipos en otros sistemas y métodos de gestión. Esto fortalece la toma de decisiones y contribuye a una gestión del mantenimiento eficiente dentro de la empresa.

Ver Figura 10.

Figura 10.

Codificación de Equipos.



1: Tipo de Equipo.

3: Clase de Equipo.

2: Ubicación de Sección.

4: Denominación Numérica.

- Criterios de Codificación: Alfanumérico
- Tipo de Equipo: Hace referencia del tipo de máquina. Ver Figura 11.

Figura 11.*Tipo de equipo*

MQ	MAQUINA
EC	EQUIPO DE COMPUTO
ME	MUEBLES Y ENSERES

- Ubicación de Sección: Cada equipo contiene dos clases de denominación los que pertenecen a equipos que pertenecen a las oficinas administrativas, pista, lavandería y pista. Ver Figura 12.

Figura 12.*Ubicación de sección*

AD	ADMINISTRATIVO
PI	PISTA
AS	ASEO
LV	LAVANDERIA
JD	JARDINERIA

- Clase de Equipo: Donde se identifican la naturaleza de los equipos identificándolo con las dos primeras letras del nombre. Ver figura 13.

Figura 13.*Clase de equipo*

LV	Lavadora
SC	Secadora
VF	Vehiculo foton
VH	Vehiculo Hino
VK	Vehiculo Kango
GD	Guadañadora
BD	Brilladoras
HV	Hidrolavadora
SD	Sopladora

- Denominación Numérica: son los números de inventario asignado por la empresa, estas denominaciones en la primera denominación generan la marca del producto y se cuantifica la cantidad de máquinas que hay en la empresa en el último dígito. Ver figura 14.

Figura 14.*Denominación Numérica*

01	Unimac
02	Foton
03	chevrolet
04	Hino
05	husqvarna
06	Elite Aqua

- Denominación de Equipos: es la denominación que se asigna a cada equipo por el departamento contable de la empresa. Ver figura 15.

Figura 15.*Denominación de Equipos*

CODIGO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UBICACIÓN
<i>MQLVLV011</i>	Lavadora industrial 1	LAVANDERIA
<i>MQPIVF021</i>	Vehiculo foton	PISTA
<i>MQPIVHO22</i>	Vehiculo hino	PISTA
<i>MQPIVK023</i>	Vehiculo kango	PISTA
<i>MQLVLV012</i>	Lavadora industrial 2	LAVANDERIA
<i>MQLVSC011</i>	Secadora 1	LAVANDERIA
<i>MQLVSC012</i>	Secadora2	LAVANDERIA
<i>MQASHV061</i>	Hidrolavadora	ASEO
<i>MQASBD061</i>	Brilladora de piso	ASEO
<i>MQJDGD051</i>	Guadañadora	JARDINERIA
<i>MQJDSD051</i>	Sopladora	JARDINERIA
<i>ECADPC070</i>	Computador de escritorio	ADMINISTRACION
<i>ECADPC071</i>	Portátil	ADMINISTRACION
<i>ECADPC072</i>	Impresora	ADMINISTRACION
<i>ECADPC073</i>	Fotocopiadora	ADMINISTRACION
<i>MQJDFM052</i>	Fumigadora	JARDINERIA
<i>MQASCA081</i>	Compresor de aire	JARDINERIA
<i>MQJDPC053</i>	Podadora de césped	JARDINERIA
<i>MQASBI082</i>	Barredora industrial	ASEO
<i>MQLVPL014</i>	Planchas	LAVANDERIA
<i>MQJDMT054</i>	Motobomba	JARDINERIA

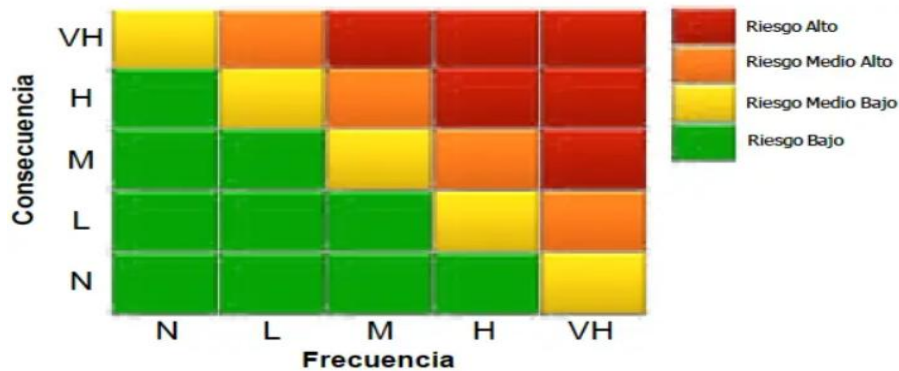
6.3 Criticidad

En una planta industrial, no todas las máquinas son igual de relevantes. Algunas sobresalen, por su importancia o relevancia en la empresa. Y es que, efectivamente, hay equipos cuya caída puede detener la producción, amenazando la productividad de la empresa. La criticidad es, en esencia, el arte de tener criterio y diferenciar en: saber qué puede esperar y qué, simplemente, no puede fallar.

La gestión del mantenimiento no es solo cuestión de llaves y repuestos. Es una búsqueda de la estabilidad constante entre eficiencia y supervivencia, entre lo que cuesta mantener y lo que cuesta perder. En ese equilibrio, la criticidad se convierte en la norma que permite decidir dónde colocar los esfuerzos, a qué máquina dedicar las horas y el presupuesto que toda organización asigna para esta tarea tan fundamental, pero a veces limitada. Ver figura 16.

Figura 16.

Matriz de Criticidad



Nota: matriz de criticidad para calificar los riesgos.

Como recordaba Monchy (2012), determinar la criticidad de un activo no es capricho, sino método. Es evaluar las consecuencias de su posible fallo, ponderar su impacto, y decidir —con algo de cálculo y algo de instinto— cómo mantener con sabiduría, no con miedo.

- Evaluación de la Probabilidad de Falla: En términos prácticos, la criticidad se resume en una fórmula: por ejemplo “(Ecuación 2)” (Rangel, 2011)

$$(Ecuación 2) \textit{ Criticidad} = \textit{ Probabilidad de Falla} * \textit{ Severidad de la Consecuencia}$$

Detrás de esa multiplicación se esconde toda una filosofía. La probabilidad es influida por: datos históricos, tiempos medios entre fallas, patrones que repiten con constancia de lo que siempre termina rompiéndose. La severidad, en cambio, mide el golpe: el daño que deja una falla cuando finalmente ocurre.

Moubray (1997) proponía mirar ese daño en cuatro dimensiones: el impacto sobre la producción, la seguridad, el medio ambiente y la economía. Una falla puede detener una línea de ensamblaje, provocar un accidente, contaminar un río o simplemente vaciar una cuenta bancaria. Cada empresa decide qué duele más —y ahí está la ironía—, porque lo que para unos es un contratiempo, para otros puede ser una catástrofe.

- Probabilidad de falla
- Historial de fallas.
- Edad del equipo.
- Condiciones de operación.
- Entorno (temperatura, humedad, corrosión).
- Nivel de mantenimiento previo.
- Frecuencia de uso.
- Criterios para el Estudio de Criticidad: Los criterios definidos representan factores clave que influyen en la probabilidad de falla y en el impacto operativo asociado. Cada criterio posee subniveles que permiten caracterizar adecuadamente el equipo.

- Evaluación de la Severidad de la Consecuencia: Las consecuencias del fallo deben evaluarse en múltiples dimensiones clave (Moubray, 1997):

- Impacto operacional: Pérdida de capacidad de producción, tiempo de inactividad.
- Impacto en seguridad y salud: Potencial de accidentes o lesiones al personal.
- Impacto ambiental: Posibles derrames, emisiones o incumplimiento normativo.
- Impacto económico: Costo de reparación, reemplazo y pérdidas por lucro cesante.
- Se asigna una puntuación a cada dimensión, y la más alta o una combinación ponderada define la severidad general. Esta forma de evaluarse es general para las empresas, pero puede requerir de un ítem más específico para cada tipo de organización.

- Complejidad del Equipo: Evalúa el nivel tecnológico del equipo y la dificultad inherente a su funcionamiento y reparación. Ver Figura 17.

Figura 17.

Complejidad del Equipo

Categoría	Descripción	Puntaje
Simple	Equipos mecánicos básicos	1
Compleja	Equipos eléctricos e hidráulicos	2
Muy compleja	Equipos electrónicos o de alta tecnología	3

- Importancia Operativa: Representa la relevancia funcional del equipo dentro del sistema institucional. Debido al carácter operativo del plantel, este criterio posee doble ponderación. Ver Figura 18.

Figura 18.*Ponderación de equipos por importancia*

Categoría	Descripción	Puntaje
No necesario	Su ausencia no afecta el funcionamiento	1
Fácil sustitución	Necesario, pero reemplazable temporalmente	2
No reemplazable	Es esencial y su falla compromete la operación	3

- Frecuencia de Uso: valúa la probabilidad de desgaste por horas de operación. Ver figura 19.

Figura 19.*Ponderación por frecuencia de uso*

Categoría	Descripción	Puntaje
Esporádico	Hasta 24 horas/mes	1
Ocasional	Entre 25 y 120 horas/mes	2
Continuo	Más de 120 horas/mes	3

- Costo del Equipo: Considera el valor económico de adquisición y su impacto en presupuesto institucional. Ver figura 120.

Figura 20.*Ponderación por Costo de Mantenimiento*

Categoría	Descripción	Puntaje
Bajo costo	Menos de \$1.200.000	1
Alto costo	Entre \$1.200.000 y \$3.000.000	2
Muy alto costo	Más de \$10.000.000	3

- Capacitación Requerida para su Uso.: Determina el nivel de conocimiento necesario para operar el equipo de forma segura y eficiente. Ver figura 21.

Figura 21.

Ponderación por capacitación de uso

Categoría	Descripción	Puntaje
Sin capacitación	Puede operarlo cualquier persona	1
Instrucción básica	Requiere conocimientos elementales y protocolos	2
Especialización	Necesita formación avanzada o certificada	3

- Influencia en la Seguridad Institucional: Considera el riesgo que representa el equipo para la integridad del personal, internos y la infraestructura. Por su criticidad, este criterio posee ponderación triple. Ver figura 22.

Figura 22.

Ponderación por influencia en seguridad

Categoría	Descripción	Puntaje
No infiere	No genera riesgos relevantes	0
Controlable	Presenta riesgos menores o tolerables	2
Conflictivo	Puede comprometer la seguridad del personal o planta	3

- Bienestar Interno: Evalúa el impacto del equipo en la convivencia, comodidad y estabilidad del personal interno. Ver figura 23. Posee ponderación doble por su relevancia institucional.

Figura 23.

Ponderación por bienestar interno

Categoría	Descripción	Puntaje
No infiere	No impacta el bienestar	0
Incomodidad	Genera molestias temporales	2
Hostilidad	Puede detonar conflictos o afectar la integridad	3

Figura 24.

Ponderaciones para estudio de criticidad.



• Ecuación para Determinar la Criticidad: Cada criterio aporta un valor ponderado según su categoría. El índice final de criticidad (IC) se obtiene mediante la suma de todos los criterios, considerando los factores de ponderación aplicados, por ejemplo:” (Ecuación3) (Rangel, 2011)”

$$(Ecuación\ 3)\ IC = (Complejidad) + (Importancia * 2) + (Frecuencia\ de\ Uso) + (Costo\ del\ Equipo) + (Costo\ de\ Mantenimiento) + (Capacitación) + (Influencia\ en\ Seguridad * 3) + (Bienestar\ Interno * 2)$$

Entre mayor sea el resultado, mayor será la prioridad de mantenimiento del equipo.

De esta clasificación nace la estrategia. Las máquinas críticas exigen una vigilancia casi exhaustiva: sensores, análisis predictivo, repuestos listos y equipos preparados para reaccionar en segundos. Las importantes viven bajo un régimen preventivo más rígido: inspecciones periódicas, mantenimiento planificado.

AENOR (2017) no lo dice con esas palabras, pero el mensaje es claro: cada tipo de máquina necesita su propio pacto con el tiempo.

Cuando se aplica con rigor, la criticidad transforma la cultura del mantenimiento. Pasa de ser un oficio reactivo —el de correr detrás de la avería— a una disciplina estratégica que anticipa, planifica y, sobre todo, piensa.

En última instancia, determinar la criticidad no trata de máquinas, sino de inteligencia organizacional. Porque una empresa que sabe qué es realmente crítico, ya ha dado el primer paso hacia lo esencial: mantener funcionando lo que mantiene viva su historia.

- Matriz de Criticidad

La matriz de criticidad se crea para poder priorizar riesgos, fallas o problemas de una manera clara y objetiva. Básicamente, nos ayuda a decidir qué atender primero y qué puede esperar, usando criterios comunes para todos.

El proceso comienza identificando los eventos, fallas o riesgos que se quieren analizar. Una vez que los tenemos claros, se evalúan normalmente dos factores principales: la probabilidad de que ocurra y el impacto o consecuencia que tendría si ocurre.

- Frecuencia de fallas

La frecuencia de fallas se refiere a qué tan seguido ocurre una falla en un equipo, proceso o sistema durante un período de tiempo. No habla de qué tan grave es la falla, sino únicamente de cuántas veces pasa o con qué regularidad aparece. Ver figura 25.

Figura 25.

Ponderado de Frecuencia de fallas

Frecuencia de Falla	Puntos
Mas de 8 Fallas al mes	4
De 5 a 7 fallas al mes	3
De 2 a 4 fallas al mes	2
1 Falla o ninguna falla al mes	1

- Severidad de la consecuencia

La severidad de la consecuencia se refiere a qué tan grave es el efecto cuando una falla ocurre. No importa si pasa seguido o muy rara vez; aquí lo que se analiza es el daño que provoca una vez que sucede. Para este proyecto se calculó la consecuencia en base al índice de criticidad donde el valor mínimo de índice de criticidad es 7 y el máximo es 36.

Por consiguiente, a cada uno de estos factores se le asigna un valor, donde los números más bajos representan situaciones poco frecuentes o de bajo impacto, y los más altos indican eventos muy probables o con consecuencias graves. Luego, estos valores se combinan multiplicándolos para obtener un nivel de criticidad. Ver figura 26.

Figura 26.

Matriz de criticidad

Matriz de criticidad	Frecuencia	Consecuencia			
		10	20	30	40
Frecuencia	1	10	20	30	40
	2	20	40	60	80
	3	30	60	90	120
	4	40	80	120	160

Con ese resultado, los riesgos se ubican dentro de la matriz, que se representó los siguientes con colores:

- Rojo para los riesgos críticos que requieren acción inmediata,
- Amarillo para los riesgos medios que deben controlarse y monitorearse,
- Verde para los riesgos bajos, que son aceptables o de seguimiento básico.

En resumen, la creación de la matriz de criticidad no es solo un ejercicio numérico, sino una herramienta práctica que permite tomar mejores decisiones, enfocar recursos donde realmente importa y reducir sorpresas en el futuro.

- Criterios numéricos de nivel de criticidad

Se establecieron la siguiente tabla los valores para determinar el nivel de criticidad para cada activo. Ver figura 27.

Figura 27.

Nivel de criticidad

NIVEL DE CRITICIDAD	
ALTO	91 a 160
MODERADO	40 a 90
BAJO	1 a 39

- Resultados – Evaluación de Criticidad:
- Nivel de criticidad de cada activo

Una vez que se define la frecuencia de fallas y la severidad de las consecuencias, se analiza ambos valores en conjunto para establecer el nivel de criticidad. Este nivel representa qué tan urgente y prioritario es atender una falla o riesgo específico.

El análisis se realiza combinando ambos factores, ya sea mediante una multiplicación o ubicándolos dentro de una matriz de criticidad. Cuando una falla tiene alta frecuencia y

severidad, el resultado es un nivel de criticidad elevado, lo que indica que requiere acción inmediata, ya que ocurre seguido y además genera consecuencias graves. Ver figura 28.

Figura 28.

Matriz de criticidad de los activos

CODIGO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CONSECUENCIA (Indice de cricidad)	FRECUENCIA DE FALLA	CRITICIDAD TOTAL
MQLVLV011	Lavadora industrial 1	35	4	140
MQLVLV012	Lavadora industrial 2	35	4	140
MQLVSC011	Secadora 1	35	4	140
MQLVSC012	Secadora2	35	4	140
MQPIVHO22	Vehiculo hino	30	4	120
MQPIVF021	Vehiculo foton	24	3	72
MQPIVK023	Vehiculo kango	23	3	69
MQJDGD051	Guadañadora	21	3	63
MQJDFM054	Fumigadora	20	3	60
MQLVPL054	Planchas	19	3	57
MQASBD061	Brilladora de piso	18	2	36
MQASBI082	Barredora industrial	16	2	32
MQASHV061	Hidrolavadora	14	2	28
MQASCA082	Compresor de aire	14	2	28
MQJDPC053	Podadora de césped	14	2	28
ECADPC070	Computador de escritorio	13	1	13
ECADPC078	Portátil	11	1	11
ECADPC072	Fotocopiadora	10	1	10
MQJDMT054	Motobomba	9	1	9
MQJDSD051	Sopladora	8	1	8
ECADPC074	Impresora	8	1	8

Este resultado final del análisis permite clasificar los riesgos en niveles como alto, medio o bajo, facilitando la toma de decisiones. Así, los recursos se asignan de forma más eficiente, enfocándose primero en lo que realmente puede generar mayores pérdidas o daños.

Selección del tipo de mantenimiento según el nivel de criticidad

El nivel de criticidad obtenido a partir Del análisis de la frecuencia de fallas y la severidad de sus consecuencias se permite definir de manera objetiva qué tipo de mantenimiento es el más adecuado para cada equipo o proceso. Esta clasificación facilita la toma de decisiones y asegura

que los recursos de mantenimiento se enfoquen donde realmente generan mayor valor. Ver figura 29.

Figura 29.

Selección de mantenimiento según el nivel de criticidad

CLASIFICACION	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD
ALTA CRITICIDAD	Mantenimiento Preventivo Obligatorio y un Analisis de modo de falla (AMEF)
MEDIANA CRITICIDAD	Mantenimiento preventivo estándar
BAJA CRICIDAD	Mantenimiento Correctivo

Desde el enfoque de gestión de activos, la criticidad se convierte en un criterio clave para alinear las estrategias de mantenimiento con el nivel de riesgo, favoreciendo la optimización simultánea de la confiabilidad, los costos y la disponibilidad.

- Aplicación a un equipo.

Lavadora Industrial UniMac M30: Una vez definidos los criterios de valoración y su ponderación, se procede a aplicar el método al siguiente equipo, empleado como ejemplo dentro del área de lavandería institucional.

a) Selección del equipo

Descripción: Lavadora industrial

Marca / Modelo: UniMac M30

Ubicación: Área de lavandería institucional

Este equipo forma parte del proceso principal de limpieza y descontaminación de ropa y textiles hospitalarios que puede ser delicado su manipulación.

b) Complejidad

La UniMac M30 integra sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control automatizado. Considerando la combinación de componentes y la necesidad de interacción entre todos ellos, se clasifica con el nivel más alto del criterio, recibiendo 3 puntos.

c) Importancia operativa

La lavadora es un equipo esencial dentro del proceso institucional. Su operación es indispensable para garantizar higiene, descontaminación y continuidad en los servicios internos. Su falla detiene por completo el flujo de lavandería y no existen sustitutos inmediatos. Por ello, se califica con 3 puntos.

d) Frecuencia de uso

Este tipo de lavadora trabaja de forma continua durante la jornada, con ciclos repetidos que fácilmente superan las 200 horas mensuales en uso acumulado. Debido a esta alta demanda operativa, recibe 3 puntos.

e) Costo del equipo

La UniMac M30, por su naturaleza industrial, capacidad de carga y durabilidad, tiene un valor comercial superior a \$40.000.000, considerando adquisición e instalación. Debido a ello, se asignan 3 puntos.

f) Costo de mantenimiento anual

El mantenimiento anual de este equipo incluye limpieza profunda, inspección de rodamientos, revisión de sellos, ajustes eléctricos, reemplazos de piezas de desgaste y revisiones periódicas de seguridad operativa. Estos costos suelen superar los \$500.000 al año, motivo por el cual recibe 3 puntos.

g) Capacitación requerida para su uso

Debido a sus funciones automatizadas, parámetros de programación, protocolos de carga y procedimientos específicos para evitar daños mecánicos o sobreesfuerzos, el operador debe contar con conocimientos básicos en operación de maquinaria industrial. No obstante, no requiere una certificación avanzada. Por este motivo se asignan 2 puntos.

h) Influencia en la seguridad

Si bien la lavadora no afecta directamente los sistemas de seguridad institucional, una falla grave podría representar riesgos menores, como fugas de agua, cortocircuitos o lesiones por manipulación incorrecta. En el contexto del plantel, esto no supone afectación a la seguridad general pero su alto riesgo biológico debido a las prendas usadas en las lavadoras, por lo que se valora con 3 puntos.

i) Aporte al bienestar interno

La función del equipo es operativa, es atención directa al personal interno. Su presencia si genera impacto directo en el bienestar de la población, debido a que el manejo de la ropa hospitalaria puede ser un gran riesgo de contagio por lo que se asigna 3 puntos.

Con la sumatoria de las valoraciones obtenidas y aplicando la ecuación de criticidad establecida en el estudio, se obtiene el índice correspondiente para la lavadora UniMac M30. Dicho resultado permite ubicar este equipo dentro de la categoría de alta prioridad operativa, justificando su seguimiento continuo y su inclusión dentro del plan de mantenimiento preventivo y correctivo institucional. Teniendo presente la siguiente ecuación “(Ecuación 4) (Rangel, 2011)”, cuyos resultados fueron la siguiente tabla. Ver figura 30.

$$(Ecuación 4) IC = (Complejidad) + (Importancia \times 2) + (Frecuencia de Uso) + (Costo del Equipo) + (Costo de Mantenimiento) + (Capacitación) + (Influencia en Seguridad \times 3) + (Bienestar Interno \times 2)$$

Figura 30.*Modo del cálculo de criticidad*

CODIGO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	COM	IMP	FRE	CEQ	CMAN	CAP	SEG	INT	TOTAL
MQLVLV011	LAVADORA INDUSTRIAL UNIMAC M30	3	3	3	3	3	2	3	3	35

Ahora se busca realizar el estudio se extiende a todos los componentes presentes en la institución y que figuran en los inventarios totalmente definidos. Ver tabla 20.

Figura 31.*Muestras de resultados obtenidos con el estudio de criticidad*

CODIGO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	RESPONSABLE	COM	IMP	FRE	CEQ	CMAN	CAP	SEG	INT	TOTAL
MQLVLV011	Lavadora industrial 1	COORDINADOR TC	3	3	3	3	3	2	3	3	35
MQLVLV012	Lavadora industrial 2	COORDINADOR TC	3	3	3	3	3	2	3	3	35
MQPIVHO22	Vehiculo hino	CONDUCTOR	3	3	3	3	3	2	2	2	30
MQLVSC011	Secadora 1	COORDINADOR TC	3	3	3	3	3	2	2	2	30
MQLVSC012	Secadora2	COORDINADOR TC	3	3	3	3	3	2	2	2	30
MQPIVF021	Vehiculo foton	CONDUCTOR	2	2	2	2	2	2	2	2	24
MQPIVK023	Vehiculo kango	CONDUCTOR	2	2	1	2	2	2	2	2	23
MQJDGD051	Guadañadora	OPERARIO	2	1	1	1	1	1	3	2	21
MQASBD061	Brilladora de piso	OPERARIO	2	2	2	2	1	1	2	0	18
MQASHV061	Hidrolavadora	OPERARIO	2	2	2	2	2	2	0	0	14
MQJDSD051	Sopladora	OPERARIO	2	1	1	1	1	1	0	0	8

Una vez calculado el puntaje de criticidad para cada uno de los equipos evaluados, se procede a organizar los resultados en categorías que permitan identificar el nivel de prioridad y poder determinar el tipo de mantenimiento más adecuado para cada grupo.

Con base en la metodología adoptada y en los criterios definidos por los autores, se establecieron las siguientes categorías de clasificación. Ver figura 32.

Figura 32.*Puntaje para evaluar la criticidad*

CATEGORÍA	PUNTAJE
NO CRÍTICO	0 a 15
CRÍTICO	16 a 24
ALTAMENTE CRÍTICO	25 a 36

Así se observó cuáles son los componentes que pertenecen a la categoría de elementos Altamente críticos son. Ver figura 33.

Figura 33.*Activos altamente críticos*

CODIGO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	RESPONSABLE	TOTAL
MQLVLV011	Lavadora industrial 1	COORDINADOR TC	35
MQLVLV012	Lavadora industrial 2	COORDINADOR TC	35
MQPIVHO22	Vehiculo hino	CONDUCTOR	30
MQLVSC011	Secadora 1	COORDINADOR TC	30
MQLVSC012	Secadora2	COORDINADOR TC	30

Así se puede analizar la criticidad de los demás elementos conociendo su el puntaje y sus respectivos responsables. Ver figura 34.

Figura 34.*Activos críticos*

NIVEL		CODIGO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	COM	IMP	FRE	CEQ	CMAN	CAP	SEG	INT	TOTAL
		ALTO	MQLVLV011	Lavadora industrial 1	3	3	3	3	3	2	3	3
MQLVLV012	Lavadora industrial 2		3	3	3	3	3	2	3	3	35	
MQLVSC011	Secadora 1		3	3	3	3	3	2	2	2	30	
MQLVSC012	Secadora2		3	3	3	3	3	2	2	2	30	
MQPIVHO22	Vehiculo hino		3	3	3	3	3	2	2	2	30	
MODERADO	MQPIVF021	Vehiculo foton	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
	MQPIVK023	Vehiculo kango	2	2	1	2	2	2	2	2	23	
	MQJDGD051	Guadañadora	2	1	1	1	1	1	3	2	21	
	MQJDFM054	Fumigadora	2	1	1	2	1	2	2	2	20	
	MQLVPL054	Planchas	1	3	3	1	1	1	2	0	19	
	MQASBD061	Brilladora de piso	2	2	2	2	1	1	2	0	18	
	MQASBI082	Barredora industrial	2	1	2	2	1	1	2	0	16	
	MQASHV061	Hidrolavadora	2	2	2	2	2	2	0	0	14	
BAJO	MQASCA082	Compresor de aire	1	1	1	1	1	2	2	0	14	
	MQJDPC053	Podadora de césped	1	1	1	2	1	1	2	0	14	
	ECADPC070	Computador de escritorio	1	3	3	1	1	1	0	0	13	
	ECADPC078	Portátil	1	2	3	1	1	1	0	0	11	
	ECADPC072	Fotocopiadora	1	2	2	1	1	1	0	0	10	
	MQJDMT054	Motobomba	2	1	1	2	1	1	0	0	9	
	MQJDSD051	Sopladora	2	1	1	1	1	1	0	0	8	
	ECADPC074	Impresora	1	1	2	1	1	1	0	0	8	

6.4 Formatos AMEF

El Análisis de Modos de Falla y Efectos (AMEF) permite la detección temprana de posibles fallos del sistema, el análisis de causas y la comprensión de sus posibles impactos. Esta metodología resulta útil para la empresa KIOS SAS, ya que le permite priorizar sus equipos más críticos, como los vehículos, lavadoras y secadoras, para las operaciones diarias. Al aplicar el AMEF, se puede centrar sus esfuerzos en la prevención, la resolución de problemas y la respuesta oportuna, reforzando así la fiabilidad de los equipos y garantizando la continuidad del negocio.

- ¿Por qué es tan importante al implementar un AMEF?

Al implementar un Amef se logra identificar fallas o defectos antes que fallen las maquinas, esto reduce los costos y garantizando que reduzcan los tiempos de paradas, acortando los tiempos de intervención en el proceso y pudiendo documentar estas intervenciones, en la cual incrementa la satisfacción del cliente.

- Pasos para hacer un AMEF

En el desarrollo de un formato de modo y efecto es importante siempre identificar qué acciones se podrán eliminar o reducir las oportunidades de que ocurra una falla potencial, este documento se puede analizar la confiabilidad del sistema y potencializar el desempeño del sistema.

Figura 35.

Formato de Análisis de modo y efecto potencial de la falla.

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO POTENCIAL DE LA FALLA
AMEF DE DISEÑO / PROCESO

1
Nombre del proceso _____ Número de AMEF _____ Fecha de realización _____
Area _____ Responsable del AMEF _____ Nivel de revisión _____

2 Función del proceso / Requisitos	3 Modo potencial de la falla	4 Efecto potencial de la falla	5 Severidad	6 Causas potenciales / Mecanismos de falla	7 Ocurrencia	8 Controles actuales de prevención y detección	9 Detección	10 NPR	11 Acciones recomendadas		12 Resultados de las acciones				
									Acciones	Responsable y fecha de implementación	Acciones tomadas	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR

Nota: Universidad Industrial de Santander. (s. f.). AMEF: Análisis del modo y efecto potencial de falla [Presentación de PowerPoint]. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica

1. Determine el producto o proceso a analizar.
2. Describa la función del paso o el componente.

3. Determinar los posibles modos de falla de cada paso.
4. Listar los efectos de cada potencial modo de falla.
5. Estimar el grado de severidad, tomando en cuenta el efecto de la falla en el cliente, se utiliza una escala del 1 al 10 donde 1 es ningún efecto y 10 crítico o muy riesgoso.
6. Determinar la fuente que origina el modo de falla.
7. Asignar el grado de ocurrencia de cada modo de falla ocurrencia a la posibilidad de que la falla ocurra. Se utiliza una escala del 1 al 10. Donde 1 es menor ocurrencia o retoma posibilidad y 10 mayor ocurrencia con alta posibilidad.
8. Determinar los controles actuales existentes para prevenir o detectar las causas de la falla.
9. Asignar el grado de detección de cada modo de falla de detección es la probabilidad de que la falla sea detectada antes de que llegue al cliente, se utiliza una escala del 1 al 10, donde 1 alta posibilidad de detección y 10 baja posibilidad de detección.
10. Calcular el NPR (Número prioritario de Riesgo) de cada efecto. Se calcula por medio de una ecuación, Por ejemplo: “(Ecuación 1) (AMEF Análisis de Modo y Efecto de Falla, sf)”.
Ver figura 36.

$$\text{(Ecuación 1) } \mathbf{NPR = Severidad * Ocurrencia * Deteccion.}$$

Figura 36.*Nivel de Riesgos*

Valor de NPR	Nivel de Riesgos
500 a 1000	Alto riesgo de falla
125 a 499	Riesgo de falla medio
1 a 124	No existe riesgo de Falla

Nota: Universidad Industrial de Santander. (s. f.). AMEF: Análisis del modo y efecto potencial de falla [Presentación de PowerPoint]. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica

11. Tomar acciones preventivas o correctivas recomendadas, incluyendo responsables de estas y la fecha compromiso de implantación.

12. Calcular nuevamente el NPR después de implementar las mejoras, esto permite evidenciar la efectividad de las mejoras.

7. Propuesta, Montaje y Gestión de Mantenimiento

7.1 Misión

Implementar un sistema integral de mantenimiento preventivo en KIOS S.A.S. Este sistema garantiza la operación segura, confiable y eficiente de la maquinaria, equipos y vehículos de la empresa. Mediante la creación de documentación técnica, la definición de rutinas de limpieza, inspección, lubricación y mantenimiento y la integración de listas de verificación, se establecerá un sistema de gestión disciplinado y trazable para prevenir averías y reducir el tiempo de inactividad.

7.2 Visión

El proyecto busca transformar la gestión del mantenimiento en KIOS S.A.S mediante la implementación de un sistema estructurado, preventivo. Este sistema garantiza la fiabilidad, la disponibilidad y una larga vida útil de los equipos, la maquinaria y los vehículos de la empresa. La visión es evolucionar desde prácticas informales y reactivas hacia un modelo de mantenimiento planificado, documentado y medible que anticipe las fallas y reduzca los costos operativos.

7.3 Política de Calidad

La creación del departamento de mantenimiento en la empresa KIOS SAS BIC tiene la responsabilidad de proporcionar la viabilidad, la preservación de los activos y el buen funcionamiento de ellos. Siempre bajo las directrices de los mandos superiores. En este proceso de mantenimiento se toma como base los ítems:

- La seguridad de nuestro personal técnico y operativo es nuestra máxima prioridad.

Todo el trabajo se realiza de acuerdo con las normas técnicas, los procedimientos establecidos y el equipo de protección personal adecuado.

- Todas las actividades de mantenimiento, las órdenes de trabajo, los repuestos utilizados y los tiempos de inactividad se documentan de forma completa y precisa. El sistema CMMS de MPIndustries es nuestra plataforma oficial de gestión.
- Garantizar la disponibilidad oportuna de repuestos, materiales y herramientas, y coordinar con la gerencia para evitar retrasos que puedan poner en peligro las operaciones.
- Proteger los activos de la empresa mediante la inspección, limpieza, lubricación, calibración y el manejo responsable de los equipos.
- Evaluar la criticidad de los equipos para priorizar las actividades de mantenimiento y asignar eficientemente los recursos técnicos y financieros.
- Promover el desarrollo profesional continuo de nuestro personal de mantenimiento, fortaleciendo así sus competencias técnicas, operativas y de seguridad.
- El objetivo es fomentar una cultura de mantenimiento preventivo en todas las áreas de KIOS SAS BIC e involucrar activamente a los operadores en el mantenimiento básico de los equipos y la detección temprana de fallas.
- Se garantiza el cumplimiento de las normas técnicas, ambientales y de seguridad para que todas las medidas de mantenimiento cumplan con la normativa legal aplicable.
- Los costos operativos se optimizan mediante el uso eficiente de los recursos, la reducción de fallas recurrentes y la prolongación de la vida útil de los equipos.

7.4 Procedimiento Administrativo

Debido a las crecientes demandas operativas de KIOS SAS BIC y a la importancia estratégica de la disponibilidad de la planta para la prestación de servicios, se requiere un procedimiento administrativo claro y eficiente que garantice la disponibilidad oportuna de los recursos de mantenimiento. La empresa ha experimentado retrasos recurrentes en la adquisición

de repuestos, herramientas o servicios externos debido a limitaciones presupuestarias, plazos de aprobación o falta de canales formales de solicitud. Estos retrasos no solo afectan la productividad, sino que también aceleran el desgaste de los equipos y aumentan los costos de las reparaciones urgentes.

Por lo tanto, se propone establecer un canal de comunicación administrativa directa entre el departamento de mantenimiento y la gerencia de KIOS SAS BIC. Esto elimina intermediarios que podrían retrasar la comunicación o provocar la pérdida de información. En este modelo, el coordinador de mantenimiento es responsable de generar solicitudes formales de repuestos, materiales o intervenciones basadas en los diagnósticos técnicos documentados en el CMMS de MPindustries. Al recibir esta información, preparada y priorizada con precisión, la gerencia puede liberar recursos rápidamente según la criticidad de los activos y su impacto en el servicio, lo que permite tomar decisiones más rápidas y alineadas con las necesidades operativas reales.

7.5 Recursos Humanos

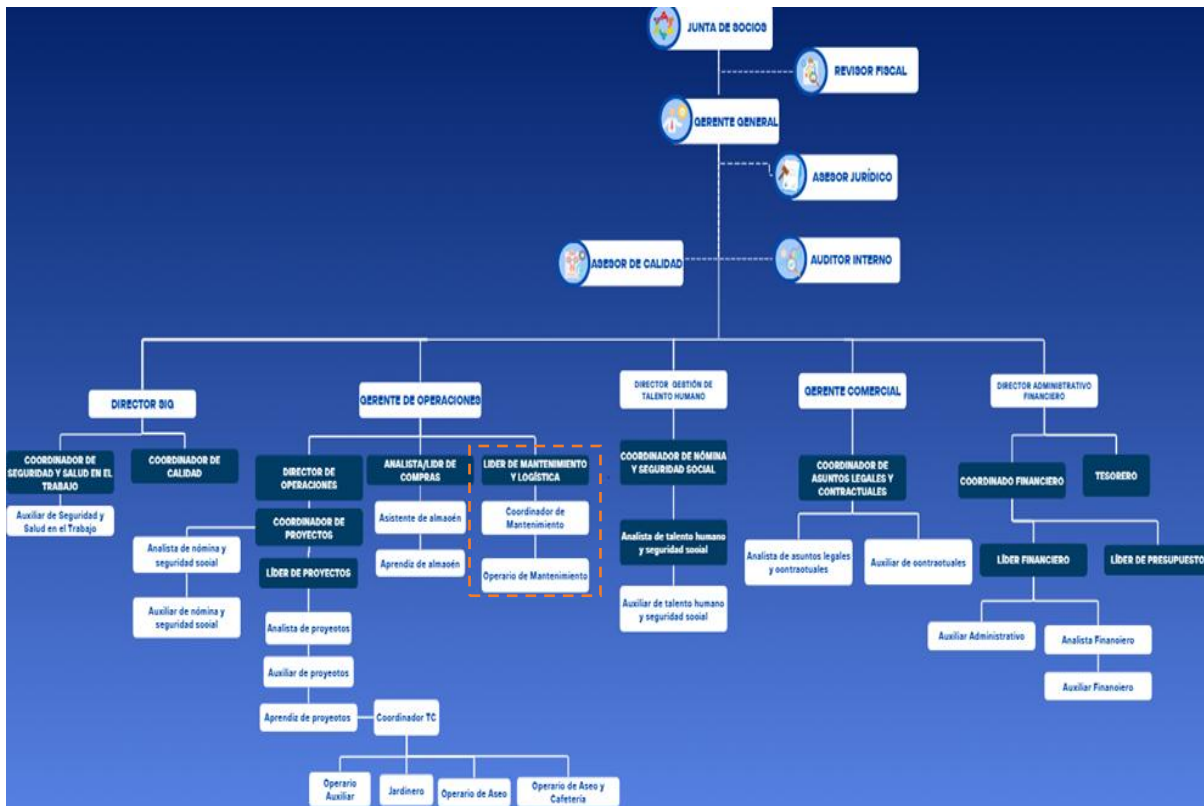
Dado el rápido crecimiento anual de KIOS SAS BIC, es evidente que la gestión del mantenimiento ya no puede estar a cargo de una sola persona con una amplia gama de responsabilidades operativas y administrativas. Anteriormente, el trabajo técnico y de planta lo realizaban empleados que simultáneamente brindaban apoyo logístico, realizaban tareas de limpieza o incluso tareas de seguridad. Esto provocaba interrupciones constantes en la resolución de problemas y una capacidad de respuesta limitada en situaciones críticas. Cuando el responsable tenía que viajar o asumir tareas no relacionadas con el mantenimiento, los procesos se interrumpían, lo que afectaba la continuidad del servicio, la fiabilidad de la planta y la seguridad operativa.

La integración formal de un Coordinador de Mantenimiento en el organigrama de KIOS SAS BIC representa un avance significativo en el control, la supervisión técnica y la planificación del mantenimiento. Esta función permite la toma de decisiones centralizada, la priorización, la planificación preventiva y la coordinación de acciones correctivas basadas en criterios técnicos sólidos. La creación del puesto de Operador de Mantenimiento como apoyo directo garantiza la finalización puntual de las tareas diarias, evita la dependencia total de personal externo y garantiza la continuidad operativa, incluso cuando el Coordinador debe realizar tareas administrativas o de supervisión.

Además, la existencia de estos dos roles permite una distribución óptima de responsabilidades: el Coordinador se centra en la planificación, la documentación, el control de inventario y la toma de decisiones estratégicas, mientras que el Operador se encarga de las operaciones, las inspecciones básicas, la ejecución de órdenes de trabajo y el soporte técnico directo. Este ajuste estructural no solo refuerza la eficiencia del mantenimiento interno, sino que también garantiza que los procesos no se vean interrumpidos por la escasez de personal o el uso de proveedores de servicios externos con un conocimiento insuficiente de las instalaciones y los procesos de la empresa.

Figura 37.

Estructura Organizacional KIOS S.A.S.



7.6 Procesos Operativos

Para KIOS SAS que ha experimentado un crecimiento anual notable y sostenido, es evidente que un sistema de gestión de mantenimiento basado únicamente en acciones correctivas es insuficiente y arriesgado para una empresa en expansión. La resolución de problemas sigue dependiendo de la disponibilidad del responsable, lo que genera retrasos, paradas imprevistas y pérdida de productividad. Además, la empresa no mantiene una documentación estructurada de actividades como la limpieza, la lubricación o la inspección, lo que acelera el desgaste prematuro de los equipos y expone a KIOS SAS BIC a altos costes y riesgos operativos innecesarios.

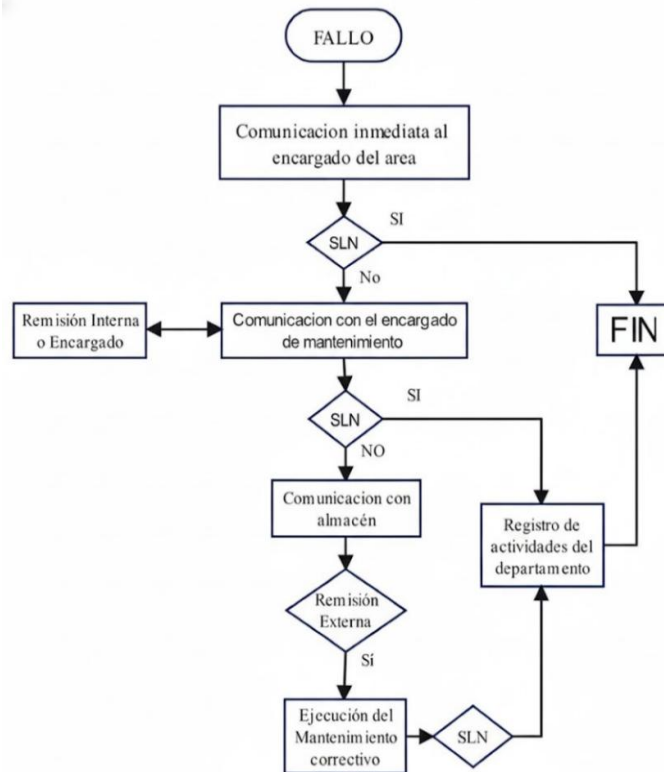
La implementación de un sistema de gestión de mantenimiento más robusto, mejor organizado y continuamente actualizado es esencial para el crecimiento continuo de la empresa.

La implementación de la plataforma CMMS de MP industries representa un avance estratégico. Permite planificar acciones correctivas y preventivas, centraliza la información técnica de cada equipo y facilita la toma de decisiones con datos en tiempo real. Esto mejora la calidad y la puntualidad de cada intervención, reduce las averías recurrentes y aumenta la disponibilidad de la planta.

Además, el sistema fortalece la cultura de la empresa mediante el registro y la evaluación obligatorios de todas las actividades realizadas. Esto crea un historial detallado que permite la monitorización, la trazabilidad y el análisis de tendencias. Complementado con un inventario técnico completo de repuestos, herramientas y consumibles, KIOS SAS BIC puede evitar retrasos innecesarios y garantizar la continuidad operativa, incluso en periodos de máxima actividad. Esta transición no solo mejora el rendimiento del departamento de mantenimiento, sino que también sienta las bases para el crecimiento sostenible de la empresa. Garantiza que la expansión no se vea obstaculizada por fallos técnicos, improvisaciones o un control inadecuado de la planta.

7.7 Procedimiento de Mantenimiento

Se propone una ruta detallada, con el fin de fijar un camino desde el inicio de la detección de la falla hasta la última medida que puede presentar el equipo afectado. El proceso en su fase inicial se realiza la detección del fallo que debe ser comunicado al encargado del área, con el fin de proporcionar una solución a la problemática, en caso de no lograrlo se comunicará por medio de una solicitud de servicio al encargado de Mantenimiento, quien remitirá el fallo a un encargado para la solución. En el caso de brindar solución al problema, se realizará el registro y cierre del proceso en el departamento de mantenimiento, si no es posible lograr dar solución, se remitirá a almacén quien realizará una remisión externa con el fin de ejecutar el mantenimiento correctivo. En la Figura 38 se evidencia la descripción más detallada del proceso.

Figura 38.*Ruta de manejo de fallos*

7.8 Planes de Mantenimiento

Requisitos para los equipos de KIOS SAS. La selección de equipos sujetos a mantenimiento preventivo y correctivo se basa en los resultados del análisis de criticidad y los requisitos operativos definidos por la empresa. Este criterio permite priorizar los equipos cuya función es esencial para la continuidad del negocio y que, según lo recomendado por la gerencia, requieren atención especial debido a su impacto en las operaciones.

Es importante tener en cuenta que algunos equipos solo pueden ser operados por personal especializado. Debido a su complejidad técnica, estos equipos exceden las competencias del personal interno de mantenimiento y requieren intervenciones que requieren capacitación avanzada. En estos casos, KIOS SAS BIC contrata a proveedores externos y contratistas

certificados para realizar el mantenimiento necesario, garantizando así la seguridad, confiabilidad y el correcto funcionamiento de estos equipos críticos.

- Actividades de mantenimiento preventivo

Las medidas de mantenimiento preventivo en KIOS SAS BIC se centran en equipos y sistemas fundamentales para las operaciones de la empresa, así como en equipos que, según las recomendaciones del fabricante o proveedor, requieren mantenimiento regular para garantizar su fiabilidad y prolongar su vida útil. Para definir estas tareas, se consultó directamente a los fabricantes para determinar los métodos, intervalos y procedimientos adecuados.

Esto permitió desarrollar planes de mantenimiento específicos que facilitan la planificación y la ejecución ordenada de estas medidas. Con base en un análisis de criticidad y considerando la información técnica proporcionada por los fabricantes, se identificaron los equipos que requieren atención especial dentro del programa de mantenimiento preventivo. Esto permitió establecer prioridades que garantizan la continuidad y la eficiencia de los procesos de la empresa.

- Lavadoras UNIMAC

Figura 39.

Lavadora UniMac



Datos técnicos:

- Marca: UniMac
- Modelos: UC075, UC 100, UC060, UY240
- Capacidad: 37 Kg, 50 Kg, 30 Kg, 24KG
- Consumo eléctrico: 2.25 KW, 0.75KW, 1.5 KW
- Conexiones de agua: ¾"

Mantenimiento General:

- Diariamente:
 1. Limpiar el exterior de la lavadora (paneles frontales) para remover detergentes, salpicaduras o residuos.
 2. Dejar la puerta ligeramente abierta después de cada turno para ventilar la humedad interna y prevenir la acumulación de moho.
 3. Verificar que no haya fugas de agua en las conexiones de entrada o salida.
- Semanalmente:
 1. Inspeccionar las mangueras de entrada de agua (fría, caliente) para detectar desgaste, grietas o fugas.
 2. Revisar visualmente el desagüe para asegurar que la válvula de drenaje funcione correctamente.
 3. Comprobar la limpieza de filtros de mangueras.
- Mensualmente:
 1. Revisar el motor de extracción para acumulación de polvo o pelusa y limpiarlo si es seguro hacerlo según el manual.
 2. Verificar el estado de los amortiguadores del motor de extracción.

3. Verificar y apretar los tornillos de montaje del motor y estructura si están flojos.
4. Inspeccionar las conexiones eléctricas y conexiones internas.
 - Anualmente:
 1. Verificar rodamientos y sellos: en modelos UniMac, los rodamientos son de alta calidad.
 2. Revisar el sistema de control: asegurarse de que los programas estén bien configurados, actualizar si es necesario.
 3. Si la versión es la de calentamiento por vapor: revisar la línea de vapor, sus válvulas, filtros y posibles fugas.
 4. Si tiene resistencias eléctricas: comprobar el estado de las resistencias, conexiones y limpieza interna si el manual lo prevé.
 5. Revisar la integridad estructural (paneles, soporte de puerta, bisagras).
 - Seguridad:
 1. Siempre desconectar la energía antes de realizar mantenimiento mayor.
 2. No operar con paneles de acceso a componentes internos abiertos.
 3. Asegurarse de que el drenaje está bien instalado y puede evacuar el caudal sin restricciones.

Figura 40.*Rutinas de limpieza y mantenimiento para lavadoras Unimac*

Actividad	Frecuencia	Observaciones
Inspección general (fugas, ruidos, vibraciones)	Diario	Registrar en checklist
Limpieza de filtros de entrada	Semanal	Evitar obstrucciones
Limpieza de jabonera y ductos	Semanal	Prevenir acumulación
Revisión de nivelación y anclajes	Mensual	Afecta vibración y vida útil
Lubricación de rodamientos	Trimestral	Según manual Unimac
Revisión eléctrica (sensores, cableado)	Trimestral	Verificar continuidad
Revisión de correa / tensión	Trimestral	Ajuste o cambio
Limpieza profunda interior y exterior	Trimestral	Uso de productos neutros
Mantenimiento preventivo general	Semestral	Según fabricante
Cambio de rodamientos y empaques	Anual	Según desgaste

8. Aplicación del Software Mantenimiento Preventivo

La implementación de herramientas digitales para la gestión del mantenimiento se ha convertido en un componente esencial dentro de la industria moderna. aplicaciones como MPindustries permiten llevar un control integral de las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, facilitando la planificación, ejecución y seguimiento de las tareas asociadas a los activos o equipos de una empresa.

El uso de estos tipos de plataformas tiene como objetivo optimizar los recursos humanos, materiales y de tiempo, además de asegurar la disponibilidad y confiabilidad operativa de los equipos. Por medio de esta plataforma se pueden registrar los activos, generar órdenes de trabajo, programar mantenimientos periódicos, y mantener un historial detallado de cada intervención, lo que contribuye a la toma de decisiones basadas en datos reales.

La implementación de estas herramientas más que dar confiabilidad nos ayuda a mejorar los procesos de la empresa y también a mejorar el rápido procedimiento para enfrentar alguna parada no programada, se hizo un adecuado protocolo de selección para la utilización de un programa en las cuales se garantice la implementación de documentos e historial de paradas para así garantizar la detección de los posibles problemas y saber los motivos del que lo causa.

Entre estos programas que se buscó la herramienta MP industrie y Appin CMMS. En la cual se hicieron demos de estas aplicaciones y la más viable fue MP industrie, en mantenimiento, manejo de proveedores, manejo de herramientas, ordenes de trabajo y manejo de activos. Considerando también que MP industrie nos permite el manejo de una aplicación para estar siempre pendiente de todos los percances de la empresa, adicional que se puede evidenciar también por medio de fotografías y firmas para la autorización de órdenes de trabajo para un rápido acceso.

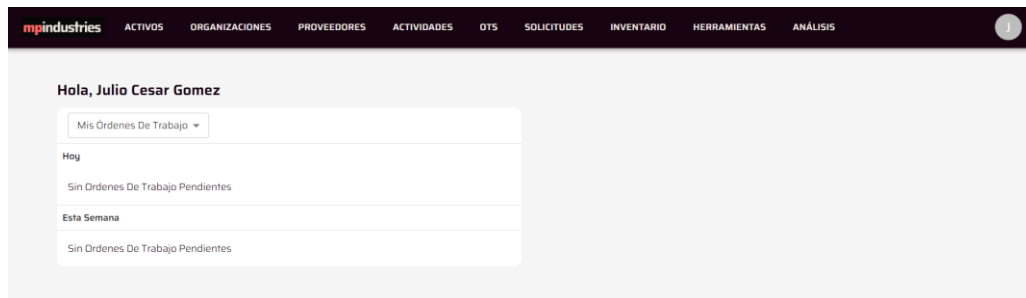
8.1 Usuarios MP Industrie.

El programa muestra una interfaz principal de la Plataforma MP Industries, un software especializado para la gestión del mantenimiento preventivo y correctivo. El sistema presenta de forma centralizada el módulo "Mis Órdenes de Trabajo", que permite visualizar inmediatamente las tareas asignadas para el día en curso y el resto de la semana.

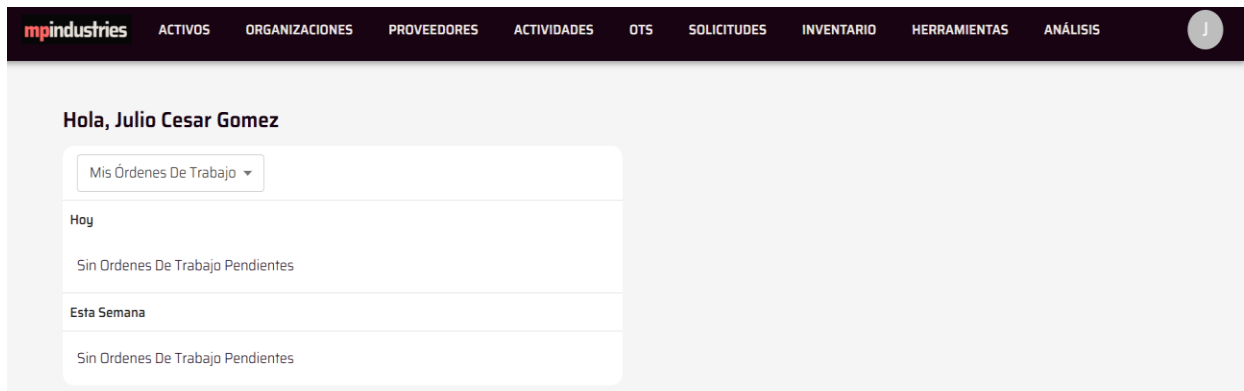
La plataforma organiza la información de forma clara y estructurada, esto facilita el control operativo y garantiza una planificación óptima de las actividades. La barra de navegación superior proporciona acceso a los módulos principales del sistema: Activos, Organizaciones, Proveedores, Actividades, Órdenes de Trabajo, Solicitudes, Inventario, Herramientas y Análisis. Esto ilustra la completa funcionalidad del software para una gestión completa del mantenimiento.

Figura 41.

Apertura de la APP.



Debido a las limitaciones de la suscripción de MP Total solo se es posible agregar un usuario y 2 perfiles para la asignación de las tareas o trabajos, esto se limita por el plan que se maneja en estos momentos se pueden agregar hasta 8 personas en la aplicación. Estos perfiles que se decidieron están dados para la asignación de tareas.

Figura 42.*Usuario.*

8.2 Creación de Activos

El área de gestión de activos de la plataforma MPIndustries demuestra un progreso significativo en la estandarización y trazabilidad de los activos. La interfaz de usuario organiza los activos de la empresa (como lavadoras industriales, vehículos de transporte, secadoras y otras máquinas) de forma clara y permite visualizar rápidamente su clasificación, identificación y estado de la documentación.

Figura 43.*Creación de los activos.*

	Nombre del activo	Organización
<input type="checkbox"/>	Lavadora Unimac UC075	Lavadora Unimac UC075 CE-6138 LANADERIA unimac UXD75PVQU70001 Lavando Normal 30.4 Kg
<input type="checkbox"/>	Lavadora unimac UC100	Lavadora unimac UC100 CE-6135 LANADERIA unimac UCL100HNVK12004 Lavando Normal 45 kg
<input type="checkbox"/>	RENAULT KANGOO	RENAULT KANGOO CE-6259 TRANSPORTE RENAULT 2023 Lavandería Normal 650 KG 1598 cc
<input type="checkbox"/>	HINO 3000	HINO 3000 CE-6258 TRANSPORTE HINO 2022 TRANSPORTE Normal 2000 KG 4009cc
<input type="checkbox"/>	Lavadora Unimac UC060	Lavadora Unimac UC060 CE-6136 LANADERIA Unimac UCL060HNVK12010 Lavando Normal 24kg
<input type="checkbox"/>	FOTON	FOTON CE-6255 TRANSPORTE FOTON 2023 TRANSPORTE Normal 2300 KG 2771 cc

Una vez creada la actividad se muestran los encargados del equipo, el código de registro del equipo, el estatus, la marca de la máquina entre otros, así facilitando la identificación de los

equipos como si hoja de vida y revisando cuantas veces fue intervenido mirando en el historial todos los movimientos de la maquina desde el monto de creación hasta la última intervención de esta.

Figura 44.

Hoja de vida de activo.

The screenshot displays the 'mpindustrias' web application interface. At the top, there is a navigation bar with the following menu items: mpindustrias, ACTIVOS, ORGANIZACIONES, PROVEEDORES, ACTIVIDADES, OTS, SOLICITUDES, INVENTARIO, HERRAMIENTAS, and ANÁLISIS. Below the navigation bar, there are two tabs: 'GENERAL' (selected) and 'HISTORIAL'. The main content area is titled 'Lavadora unimac UC100' and includes an 'EDITAR' button and an 'ACCIONES' dropdown menu. On the left side, there is a navigation menu with the following items: Información General, Organización, Actividades Programadas, Órdenes de trabajo, Mediciones, Costos, Notas, Notificaciones, and Archivos Adjuntos. The 'Información General' section contains the following data:

Descripción:	Marca: unimac	Localización:
Código: CE-6135	Modelo: UCL100HNVX12004	
Categoría: LANADERIA	Area de Servicio: Lavando	
Estatus: Activo	Prioridad: Normal	
Organización: kios sas	Capacidad de carga: 45 kg	
Usuarios asignados: JC	Cilindraje:	
Equipos hijos:		

Below the 'Información General' section, there is a section for 'Actividades Programadas' with a dropdown menu set to 'Solo Activo' and a search bar. At the bottom right, there is a red 'AGREGAR' button.

8.3 Proveedores

La gestión de proveedores es fundamental para garantizar la continuidad del negocio y la calidad de nuestros servicios. Los proveedores registrados permiten satisfacer necesidades estratégicas en áreas como almacenamiento, mantenimiento, suministros especializados y soporte técnico. En general, una gestión eficaz de proveedores no solo garantiza la fluidez de las operaciones comerciales, sino que también contribuye a la calidad de nuestros servicios, la seguridad de los procesos internos y la optimización de nuestros procedimientos administrativos.

Figura 45.*Lista de proveedores.*

<input type="checkbox"/>	Proveedor	Nombre del contacto	Teléfono del contacto	Email del contacto	Dirección	Tipo
<input type="checkbox"/>	Agrocolombia	productos agro	+57 310 3369500	ventas@agrocolombias.com	Carrera 25 # 15 - 80 Bogotá, Agrocolombia	Inventario
<input type="checkbox"/>	AMERICAN SERVIX SAS	birilladoras, sopladora, guadañas y mante...	+57 311 2648384	a.americanservix@hotmail.com	Cra. 17 No. 65a-31 - Chapinero, Bogotá	Inventario
<input type="checkbox"/>	Triple clean	dispensadores de jabon papel de toalla, s...	+57 321 3358432	tripleclean@tripleclean.com.co	CARRERA 6 6 B 99 SUR-CAJICA-CUNDIN...	Inventario
<input type="checkbox"/>	electro pacheco	hidrolavadoras, aspiradoras, carros expri...	+57 311 8202569	electropacheco98@yahoo.es	Oficina principal Calle 28 sur # 51 a - 96 B...	Mantenimiento
<input type="checkbox"/>	Foton- CONCESIONARIO DONGFENG	Mantenimiento de la Foton	+57 321 2020192	atencionclientes@corautos.com.co	Calle 1 # 37-200 bodega 2 Anillo Vial, Vill...	Mantenimiento
<input type="checkbox"/>	Distribho almacén y taller	SANDRA JANETH VACA ESPINDOSA	+57 315440880	chatta.86@hotmail.com	CALLE 32 # 27- 45, Villavicencio, Meta	Mantenimiento
<input type="checkbox"/>	El Triangulo- Jesus Enrique Diaz	cambios de aceites	+57 3102451074	centrodeservicioseltriangulo@gmail.com	CL31# 22B-64, Villavicencio, Meta	Mantenimiento
<input type="checkbox"/>	Ilanogas-EDS DE GNV VIRGEN DE MANARE x COMBUSTIBLES VEHICULARES DE COLO...		+57 3138812357	servicioalcliente@ilanogas.com	CALLE 39 D NO. 28 - 80 Villavicencio -Meta	Mantenimiento

8.4 Actividades Preventivas

Estas actividades tienen como objetivo asegurar el funcionamiento óptimo del sistema, prevenir fallas prematuras y mantener los niveles eficientes establecidos por el fabricante, estas tareas se definen por intervalos definidos por tiempo de operación o por condiciones del entorno.

Además, al tratarse de una aplicación multiplataforma, MP Industries puede ser utilizada tanto para los equipos de escritorios como desde dispositivos móviles, permitiendo al personal de mantenimiento acceder a la información en tiempo real, incluso en campo, la aplicación en la gestión del mantenimiento industrial fortalece la eficiencia operativa al integrar la planificación, ejecución y control de las tareas en un solo sistema.

Figura 46.

Actividades programadas tabla.

OT	Nombre	Nombre del activo	Organización	Fecha programada ↑	Usuarios	Etapa
2	ORDEN DE TRABAJO	HINO 3000 CE-6258	kios.sas	22/10/2025 23:18	JC	Para hacer
4	ORDEN DE TRABAJO	Lavadora Unimac UC075 CE-6138	kios.sas	25/10/2025 00:00	JC	Para hacer
5	ORDEN DE TRABAJO	Lavadora unimac UC100 CE-6135	kios.sas	26/10/2025 00:00	JC	Para hacer
3	ORDEN DE TRABAJO	Lavadora Unimac UC060 CE-6136	kios.sas	28/10/2025 00:00	JC	En proceso
6	ORDEN DE TRABAJO	RENAULT KANGOO CE-6259	kios.sas	30/10/2025 00:00	JC	Para hacer

En estas actividades tiene como objetivo asegurar el funcionamiento óptimo del sistema, donde se pueden poner o clasificar las órdenes de trabajo disponibles, desde la urgencia más alta a los menos importantes, también mirar quienes serán los asignados para ejecutar las tareas de preventivo y establecer los tiempos de trabajo, ya sean por horas o por días. Esto permite saber y planificar las labores antes de la ejecución de los proyectos y los de la empresa.

Figura 47.

Actividades formato Kanban.

The Kanban board displays five columns representing different stages of work:

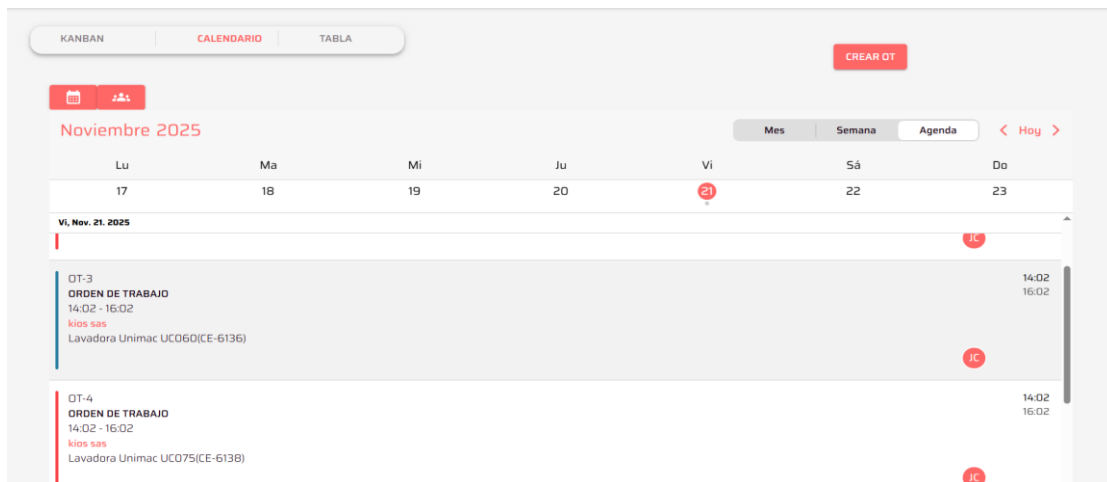
- Para hacer (Red):** Contains four task cards (OT-6, OT-5, OT-4, OT-2) with 0% progress. OT-6 is for Renault Kangoo CE-6259, OT-5 for Lavadora unimac UC100 CE-6135, OT-4 for Lavadora Unimac UC075 CE-6138, and OT-2 for HINO 3000 CE-6258.
- En proceso (Blue):** Contains one task card (OT-3) with 0% progress for Lavadora Unimac UC060 CE-6136.
- En espera de material (Purple):** Empty.
- Revisión (Orange):** Empty.
- Finalizado (Green):** Empty.

El calendario de actividades del software MP Industries es una herramienta clave para la gestión operativa del mantenimiento preventivo en KIOS SAS BIC. Esta interfaz de usuario muestra claramente las órdenes de trabajo, lo que permite planificar, controlar y ejecutar intervenciones técnicas en los equipos en los horarios programados.

Tener un calendario de mantenimiento se convierte en una parte esencial del sistema de mantenimiento preventivo, ya que garantiza el orden, la trazabilidad y el control de las intervenciones, contribuyendo así directamente a alargar la vida útil de los equipos, reducir los tiempos de parada y mejorar la eficiencia global de las operaciones de KIOS SAS BIC.

Figura 48.

Actividades formato Calendario

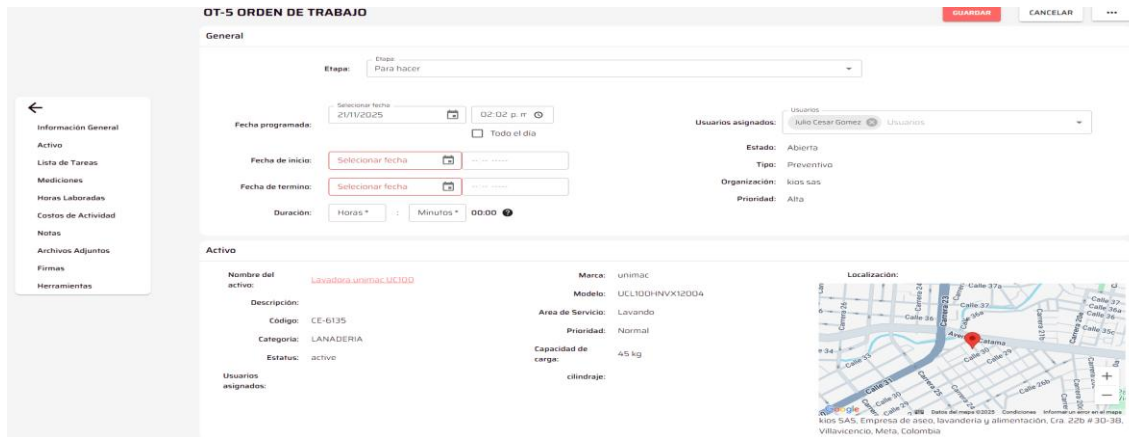


8.5 Ordenes de Trabajo (ODT)

Las Órdenes de Trabajo (ODT) son documentos generados para organizar y controlar las tareas de mantenimiento a realizar sobre un activo o sistemas. Cada ODT contiene información detallada sobre el tipo de mantenimiento, la actividad específica, el equipo involucrado, los recursos necesarios y la persona responsable.

Figura 49.

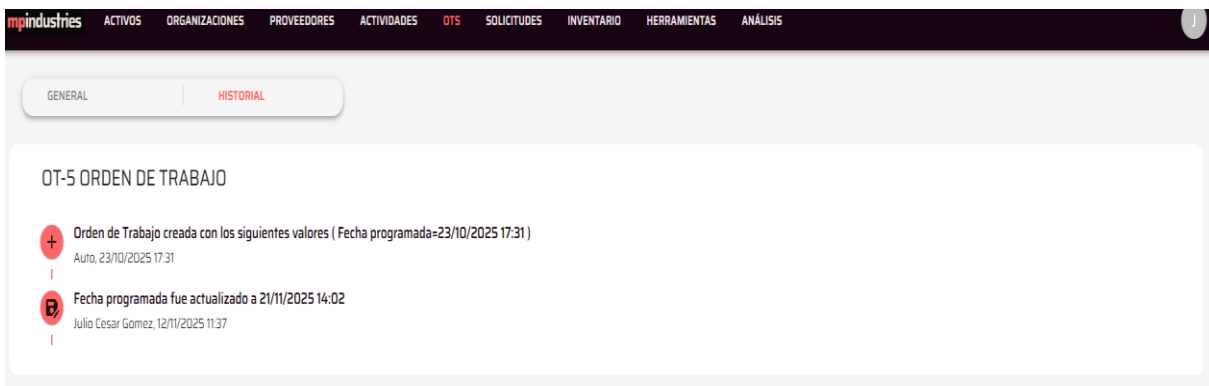
Formato de Orden de trabajo.



Las órdenes creadas también son programadas para ser realizadas en fechas específicas. las actividades ya tienen una fecha establecida, y quien la llevará a cabo.

Figura 50.

Historial de intervención



El programa MP total permite organizar y sistematizar todas las actividades de mantenimiento de la empresa llevando un control y un manejo sobre los equipos evitando las paradas y ayudando también en la parte de gestión de herramientas, control de inventario y control de las paradas en general. Esta aplicación con la empresa Kios permitirá controlar y vigilar todo

en la empresa ya futuro pues tener un mejor historial, sabiendo que equipos fallan con mayor frecuencia.

8.6 Herramientas

El módulo "Herramientas" de la plataforma MPIndustries, en este módulo permite la gestión centralizada, digital y en tiempo real del inventario de herramientas del personal técnico, contribuyendo así a una gestión eficiente de los recursos. Esto reduce las pérdidas y los daños causados por un uso inadecuado.

La interfaz de usuario muestra elementos clave como:

- Identificador único (ID) de cada herramienta
- Nombre técnico de la herramienta
- Stock disponible y unidades en uso
- Costos unitarios y totales de inventario
- Estado de disponibilidad en tiempo real
- Organización por ubicación o categoría de almacenamiento (General, Eléctrico, Manual, etc.)

Esta estructura proporciona una visión general clara de todo el inventario de herramientas que requiere el equipo de mantenimiento, desde alicates de presión y abrazaderas hasta multímetros y llaves ajustables. Esto garantiza que cada tarea se pueda realizar con las herramientas necesarias y disponibles.

La integración de este módulo en los procesos operativos permite lo siguiente:

- Optimizar la trazabilidad de las herramientas y prevenir pérdidas o usos no autorizados.

- Gestión de los procesos de préstamo y devolución con registro automático del uso y la duración.
- Planificación de adquisiciones y reemplazos en función del consumo real y los costes documentados.
- Garantizar la disponibilidad operativa, especialmente durante operaciones críticas.
- Mejorar la organización interna del taller y la eficiencia del personal técnico.

Figura 51.

Registro de Herramientas.

Almacén	ID	Nombre de la herramienta	Stock	Disponibilidad	Ocupadas	Costo	Total
General (7)							50.00
	000000Ac-230	Alicate de presión (tipo Vise-Grip)	1	1	0	COP 40,000.00	COP 40,000.00
	000000HDE356	Pinzas para abrazaderas	2	2	0	COP 120,000.00	COP 240,000.00
	000000HDF623	Mazos de goma	1	1	0	COP 50,000.00	COP 50,000.00
	000000HGE236	Multímetro	2	2	0	COP 150,000.00	COP 300,000.00
	00000HEAD2523	Alicate	0	0	0	COP 25,000.00	COP 25,000.00
	00000HEAD3652	llave inglesa 1/2	0	0	0	COP 35,000.00	COP 35,000.00
Total: COP 630,000.00							Total Rows: 7

9. Conclusiones

El plan de mantenimiento preventivo desarrollado para KIOS S.A.S. permitió cumplir el objetivo general del proyecto, al estructurar un modelo técnico y organizado para la gestión adecuada de los activos, orientado a la prevención de fallas y al fortalecimiento de la seguridad operacional. Este trabajo evidencia cómo la aplicación de los principios de la ingeniería mecánica aporta de manera directa a la sostenibilidad técnica y operativa de la organización, alineándose además con la misión formativa de la Universidad Industrial de Santander.

La definición y el desarrollo de rutinas de limpieza, inspección, lubricación y ajuste para los equipos críticos de KIOS S.A.S. contribuye aún más a la implementación exitosa del plan de mantenimiento preventivo. Esto ayuda a establecer una cultura de mantenimiento preventivo, reduciendo la probabilidad de averías inesperadas y prolongando la vida útil de las máquinas. Estos procesos revelaron que muchas fallas recurrentes no se debían a defectos inherentes del equipo, sino a la falta de procedimientos sistemáticos y seguimiento técnico.

La implementación del sistema CMMS de MP Industries se proyecta como una acción estratégica a ejecutar, dado que la empresa está interesada, y se cuenta con autorización correspondiente para su puesta en marcha. Este sistema permitirá integrar de manera eficiente la planificación, la programación, la gestión de órdenes de trabajo y el control de inventarios en una plataforma digital, facilitando la organización del mantenimiento preventivo y optimizando la asignación de recursos.

10. Recomendaciones

La empresa debe designar un responsable interno que coordine las actividades de mantenimiento preventivo, que supervise el desarrollo de manera del plan y gestione la relación con los proveedores externos. Esto ayudará a mantener el orden y garantizar la continuidad del proceso.

Al asignar un presupuesto anual para mantenimiento se puede contar con un presupuesto específico, permitirá atender oportunamente las necesidades de repuestos, servicios técnicos y mejoras de los equipos, evitando improvisaciones y costos excesivos derivados de fallas mayores.

Actualizar de manera constante el sistema CMMS. El valor del MPIndustries depende de la disciplina con que se alimente. Registrar cada intervención, programar tareas y monitorear indicadores permitirá generar información confiable para mejorar la disponibilidad de los equipos.

Se recomienda entrenar a los operarios en inspecciones básicas, identificación temprana de anomalías y cuidados esenciales de los equipos. Esto reduce fallas evitables y mejora las prácticas de uso.

Se recomienda desarrollar o construir un manual interno de mantenimiento. Este documento debe consolidar procedimientos, responsabilidades, periodicidades y criterios de intervención. Su función será preservar el orden, facilitar la capacitación del personal y asegurar la continuidad del sistema en el tiempo.

Referencias

- AENOR. (2017). UNE-EN 17007: Gestión del mantenimiento. Asociación Española de Normalización y Certificación.
- AIAG & VDA. (2019). FMEA Handbook. Automotive Industry Action Group.
- AMEF Análisis de Modo y Efecto de Falla. (s/f). Leansolutions.co, de <https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/amef-analisis-de-modo-y-efecto-de-falla/>
- Congreso de la República de Colombia. (1979). *Ley 9 de 1979: Código Sanitario Nacional*. Diario Oficial.
- ISO. (2014). ISO 55000: Asset management — Overview, principles and terminology. International Organization for Standardization.
- ISO. (2015). ISO 9001 — Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos, S. de G. (s/f). *Traducción oficial Official translation Traduction officielle*.
- ISO. (2018). ISO 31000: Risk management — Guidelines. International Organization for Standardization.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). *Resolución 2184 de 2019: Código de colores para separación de residuos en la fuente*. Bogotá: MADS.
- Ministerio de Salud – Santa Fe. (2016). *Manual del Personal de Salud del Área de Lavandería* (Decreto 522/13). <https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/download/233770/1221973/>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2002). *Resolución 1164 de 2002: Manejo de residuos hospitalarios y similares*. Bogotá: MinSalud.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución 1441 de 2013: Esterilización y desinfección en servicios de salud*. Bogotá: MinSalud.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2018). *Guía de buenas prácticas en lavandería hospitalaria*. Bogotá: MinSalud.

Monchy, F. (2012). *Mantenimiento: Funciones, organización y gestión* (3a ed.). Ediciones Díaz de Santos.

Moubray, J. (1997). *Reliability-centered maintenance* (2nd ed.). Industrial Press Inc.

MP total, MP industries y MP services son marcas registradas de Software para Mantenimiento MP SA de CV. (2025) /<https://mptotal.com/cmms-mpindustries>.

Rangel, F. A. C. (2011). *Diseño Y Montaje Del Departamento De Mantenimiento En La Reclusión De Mujeres De Bucaramanga – Rmbuc*. Universidad Industrial De Santander.

SAE International. (2011). JA1011: Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes. SAE International.

Apéndice

Apéndice A.

KIOS SAS

➤ **Historia y principios de mantenimiento en el campo de servicios de Kios S.A.S**

La historia del mantenimiento ha estado ligada desde sus orígenes a la necesidad de garantizar la continuidad y confiabilidad en los procesos productivos. En sus primeras etapas, durante la revolución industrial, el mantenimiento era entendido como una labor correctiva: reparar una máquina únicamente después de la falla. Sin embargo, la evolución tecnológica y la creciente dependencia de los equipos condujeron a un cambio de visión, en el que se empezaron a desarrollar técnicas y estrategias enfocadas en la prevención y en la maximización de la vida útil de los activos. En el contexto de una empresa de servicios como KIOS S.A.S., este proceso histórico cobra relevancia, dado que su productividad y competitividad dependen directamente de la disponibilidad de equipos operativos tales como guadañas, sopladoras, pulidoras de piso, hidro lavadoras y vehículos de transporte de insumos. En este tipo de organizaciones, donde los servicios se prestan de manera continua a clientes institucionales y privados, una falla en un equipo no solo representa un costo de reparación, sino también pérdida de tiempo productivo, retrasos en la ejecución de contratos y una afectación en la satisfacción del cliente.

Durante la primera mitad del siglo XX, el mantenimiento evolucionó hacia una especialización mayor, donde las empresas comenzaron a crear departamentos responsables de atender fallas de forma rápida y efectiva. Más adelante, en la década de los años cincuenta y setenta, con el auge de industrias cada vez más dependientes de máquinas, se consolidó el concepto de mantenimiento preventivo, entendiendo que anticiparse a los problemas resulta más económico y eficiente que enfrentarse a los altos costos de los correctivos. Aunque estas transformaciones tuvieron lugar en sectores como el aeronáutico o el automotriz, sus principios se trasladan hoy a múltiples sectores, incluyendo el de servicios integrales como el que ofrece KIOS S.A.S.

Los principios del mantenimiento preventivo señalan que los objetivos fundamentales son:

- Minimizar la pérdida de tiempo productivo.

- Maximizar la vida útil de los equipos.
- Reducir costos de reparación.
- Asegurar confiabilidad y disponibilidad operativa.
- Proteger la seguridad del personal.

Al aplicar estos principios al campo de desarrollo de KIOS S.A.S., se observa que la implementación de un plan preventivo no solo busca prolongar la vida útil de sus equipos de jardinería y limpieza, sino también garantizar la continuidad del servicio frente a contratos exigentes. La confiabilidad en el uso de una guadaña, por ejemplo, evita retrasos en el mantenimiento de zonas verdes; de la misma manera, la disponibilidad de los vehículos de transporte asegura la entrega oportuna de materiales de aseo en diferentes puntos de la ciudad.

De este modo, el mantenimiento en KIOS S.A.S. debe ser concebido como una estrategia organizacional de mejora continua, más allá de una tarea técnica aislada. Su finalidad es contribuir a la eficiencia operativa, controlar los costos derivados de las fallas y fortalecer la imagen de la empresa frente a sus clientes. En el marco de la competitividad actual, el mantenimiento no puede limitarse al correctivo, sino que debe integrar prácticas preventivas, inspecciones periódicas y registros técnicos que permitan tomar decisiones basadas en datos.

- **Ubicación:** La empresa KIOS S.A.S BIC está ubicada en la ciudad de Villavicencio del departamento del META, Colombia; creada en el año 2008. Sus oficinas principales se encuentran ubicadas en la Carrera 22b Nro. 30-38 barrio Veinte de Julio, según su certificado de existencia y representación legal.

Figura 52.

Empresa KIOS S.A.S.



Nota: Tomado de <https://www.kiossas.co/>.

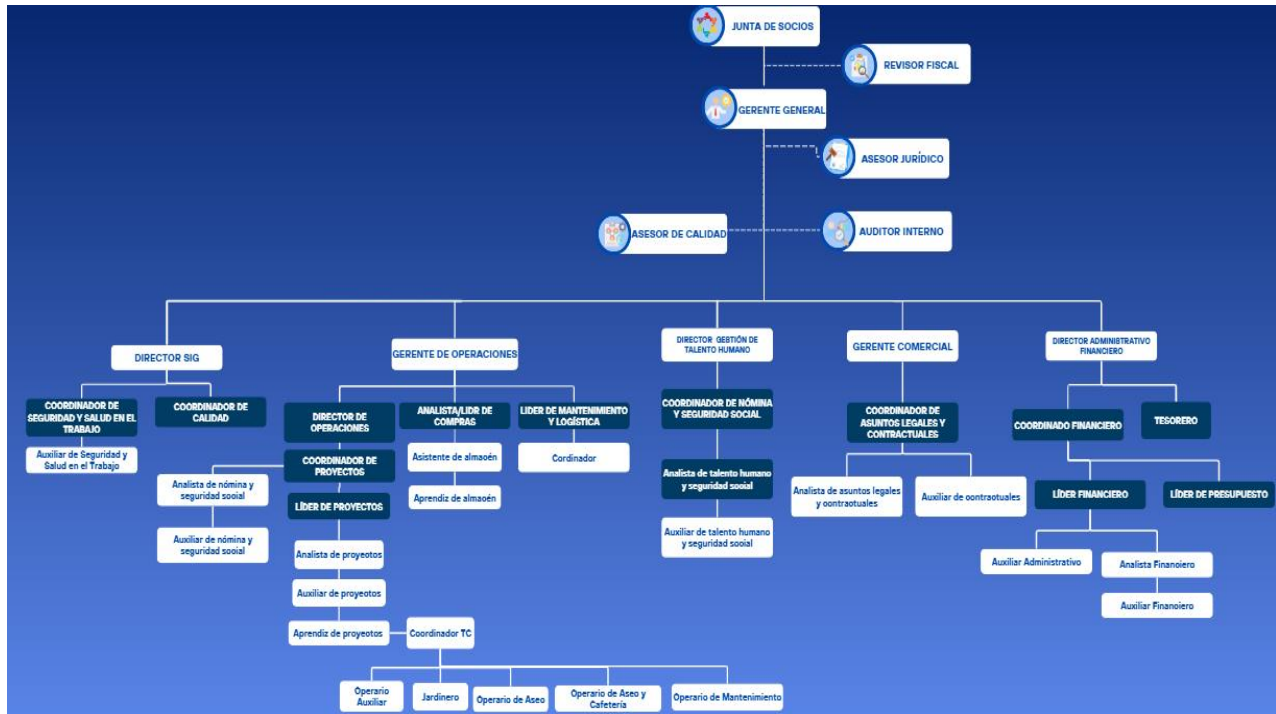
- **Misión:** KIOS S.A.S BIC es una empresa que brinda Soluciones integrales asociadas a necesidades de limpieza, alimentación y lavandería al sector hospitalario e industrial ya sea

público o privado, cuenta con un capital humano, con gran sentido de servicio, honestidad y compromiso el cual trabaja por satisfacer las necesidades de nuestros clientes, incorporando la calidad como elementos distintivos. KIOS S.A.S a través de su labor está comprometida con la transformación social y sostenibilidad de la región y el país.

- **Visión:** KIOS S.A.S BIC aspira a transformarse en una organización donde se dignifique la vida de las personas y sea reconocida por sus trabajadores como un lugar seguro y confiable para el desarrollo de sus proyectos de vida. Que nuestra marca se identifique como un sello de calidad y que nuestros principios actúen como el faro que guía cada aspecto de nuestro quehacer empresarial. A su vez ser una organización de alcance nacional que entre a competir con los grandes del sector en la prestación de sus servicios.
- **Organización de la empresa:** Kios S.A.S., se caracteriza por un nivel en alta gerencia y órganos de control; enfocada en la gobernanza corporativa y supervisión, con el fin de manejar eficientemente las operaciones de servicios generales, aseo, desinfección y distribución de productos. Es por ello por lo que se encuentra distribuida organizacionalmente de la siguiente manera:
 - **Junta de socios:** Se llevan a cabo la toma de decisiones, estrategias y supervisión.
 - **Gerente general:** Es la máxima autoridad ejecutiva ya que es el responsable de la dirección general y la coordinación de todas las áreas correspondientes a la empresa.
 - **Revisor fiscal:** Su función consiste en la fiscalización de las finanzas y el cumplimiento de la normativa legal.
 - **Asesor Jurídico:** Orienta legalmente a la gerencia y a la junta de socios.
 - **Auditor interno:** Evalúa y mejora la eficiencia de los procesos de gestión de riesgos, control y gobierno.
 - **Asesor de calidad:** Asegura que los productos y los servicios cumplan con los estándares de calidad establecidos.

Figura 53.

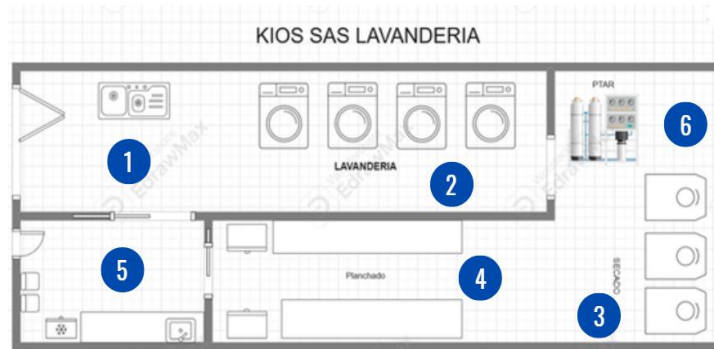
Estructura Organizacional KIOS S.A.S.



- **Instalaciones:** El diseño de las instalaciones de Kios S.A.S se encuentra estratégicamente planificada para garantizar la bioseguridad, trazabilidad de productos y servicios, y la eficiencia operacional en sus líneas de aseo, lavandería y alimentación; es por ello por lo que se distribuye de la siguiente manera:
- **Zona de operación:** El área de lavandería es indispensable, ya que permite llevar a cabo servicios de procesamiento textil, con el fin de asegurar la calidad sanitaria y la eficiencia logística de estándares industriales. Esta zona se encuentra distribuida de manera secuencial y controlada.

Figura 54.

Zona de Operación planos Kios S.A.S.



- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. Zona de descarga | 4. Zona de planchado |
| 2. Zona de Lavandería | 5. Zona de descanso |
| 3. Zona de secado | 6. Zona de aguas residuales |

- **Zona de descarga:** Esta área está diseñada para minimizar el riesgo de contaminación cruzada, por lo que se encuentra separada físicamente de las zonas limpias y del área de ropa procesada. Cuenta con rutas de acceso establecidas para los vehículos de recolección o carros internos.

Figura 55.

Zona de descarga



- **Zona de Lavandería:** La zona de lavadoras es el proceso principal de descontaminación y limpieza de la ropa y los textiles hospitalarios tiene lugar en el espacio de las lavadoras. Aquí se encuentran las lavadoras industriales que están diseñadas para manejar cargas de alta demanda, implementar ciclos controlados y asegurar la eliminación apropiada de residuos orgánicos, suciedad y microorganismos. Este espacio está dispuesto de forma que se asegure un proceso de trabajo eficaz, sin contaminación cruzada y seguro. Por lo tanto, el área de las lavadoras generalmente es una sección sucia o muy contaminada donde la ropa entra directamente desde el área de preclasificación o descarga.

Figura 56.*Zona de Lavandería*

- **Zona de Secado:** El área de secado es la zona destinada a eliminar la humedad de los textiles y ropa hospitalaria tras el ciclo de lavado. Los secadores industriales de gran capacidad, destinados a funcionar con cargas intensivas y asegurar un secado uniforme, eficaz y seguro de los materiales, se encuentran aquí.

Dado que la ropa que se introduce en los secadores ha sido previamente lavada y desinfectada, este espacio pertenece a la zona limpia del proceso. Por eso, la operación y el diseño tienen que minimizar cualquier peligro de contaminación.

La zona de secado cuenta con:

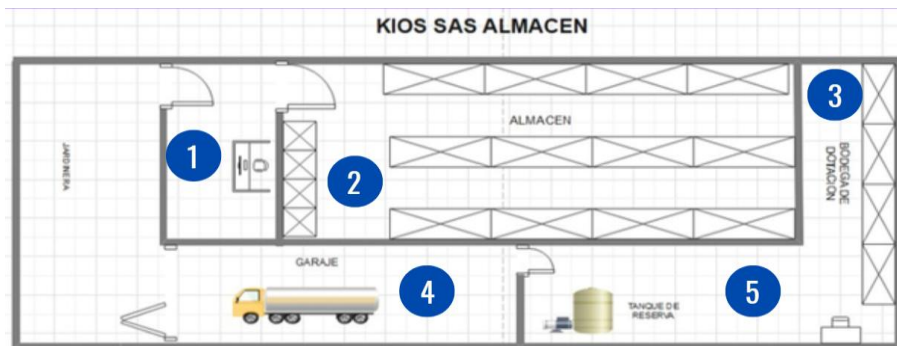
- Secadores industriales con control de temperatura, tiempo y ciclos especiales para distintos tipos de textiles.
- Superficies lisas, lavables y libres de polvo, aptas para operaciones limpias.
- Sistemas de ventilación y extracción que manejan calor, humedad y pelusas.
- Filtros de pelusa accesibles para mantenimiento diario.
- Espacios delimitados para carga y descarga, evitando mezclas entre ropa húmeda y ropa ya seca.
- Señalización visible y acceso restringido a personal autorizado.

Figura 57.*Zona de Secadoras*

- **Zona de planchado:** El espacio dedicado al acabado final de la ropa hospitalaria, luego del secado, es el área destinada a planchar y organizar las prendas. En este lugar se llevan a cabo tareas de alisado, doblado, planchado y clasificación, garantizando que cada prenda quede en perfectas condiciones de limpieza, presentación e integridad antes de ser empaquetada o reenviada a los servicios de asistencia.

Figura 58.*Zona de planchado*

- **Zona de Almacén e Insumos**

Figura 59.*Zona de Almacén e Insumos*

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Recepción | 4. Zona de parqueo |
| 2. Almacén de insumos | 5. Tanque de reserva |
| 3. Bodega de dotación | |

- **Recepción:** Esta área se encargada de recibir pedidos, encomiendas, atención a personal y talento humano.
- **Almacén de insumos:** El área de almacenamiento de insumos es el espacio que se utiliza para almacenar, de manera segura, ordenada y controlada, todos los artículos, materiales y herramientas requeridos para la limpieza, el lavado y el mantenimiento de las instalaciones del

establecimiento y del área de lavandería. En este lugar se encuentran detergentes, productos químicos especializados, desinfectantes, repuestos básicos y utensilios de limpieza.

Este espacio desempeña una función esencial para asegurar la continuidad operativa, la bioseguridad y el manejo apropiado de materiales, previniendo riesgos por un uso inadecuado y desperdicios.

Figura 60.

Zona de insumos



El espacio reservado para almacenar herramientas y equipos de limpieza es el lugar que se utiliza para proteger, organizar y guardar maquinaria y aparatos empleados en el mantenimiento de las instalaciones. Entre estos aparatos se incluyen aspiradoras, hidrolavadoras, sopladoras, secadoras industriales de superficies y brilladoras de piso, entre otros equipos electromecánicos

Figura 61.

Zona de almacenamiento de herramientas y equipos.



- **Bodega de dotación:** Esta zona contiene el inventario de uniformes clasificados por tallas y los elementos de protección personal (EPP), con la distribución necesaria de manera que cumpla con las normas de bioseguridad esenciales para el personal operativo.

Figura 62.*Bodega de dotación*

- **Zona de parqueo:** El área de parqueo para los vehículos de recolección y transporte de personal es el espacio que se designa para aparcar, coordinar y asegurar los vehículos empleados en las operaciones logísticas de la institución. Aquí se contemplan motocicletas de mensajería, vehículos para transportar al personal operativo y autos de distribución, así como vehículos para recoger ropa hospitalaria.

Figura 63.*Zona de parqueo.*

- **Área administrativa:** Dirección y Gerencia: Su misión es crucial, ya que define y dirige el camino por el que debe ir la empresa, con el fin de asegurar su solidez, crecimiento y calidad de servicio.
- **Gestión financiera (Contabilidad y Tesorería):** Es la encargada de controlar el dinero de la empresa; gestionando el flujo de caja (ingresos y egresos), también cumplen el rol indispensable en el pago de impuestos, nómina y mantener la solidez financiera y económica de la empresa.
- **Recursos Humanos:** Su misión es mantener el bienestar y el cumplimiento de los derechos de los trabajadores; son los encargados de la contratación del personal, la administración de la nómina y la vigilancia de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

Figura 64.*Área Administrativa*

- **Actividades principales de la empresa KIOS S.A.S:** KIOS S.A.S. es una empresa de servicios domiciliada en la ciudad de Villavicencio, Meta, cuya sede principal se encuentra ubicada en la Carrera 22B #30-38, Barrio Veinte de Julio. La compañía desarrolla su actividad en el sector de aseo, jardinería, bioseguridad y outsourcing institucional a entidades públicas y privadas como hospitales, colegios, alcaldías y batallones, ofreciendo soluciones integrales que incluyen la limpieza y desinfección de instalaciones, el mantenimiento de zonas verdes, la distribución de insumos de aseo, y el apoyo operativo a empresas e instituciones.

La organización cuenta con un equipo humano capacitado y con experiencia en la prestación de servicios operativos, apoyado en equipos industriales especializados, entre los que se destacan:

- Área de lavandería hospitalaria: Cuatro lavadoras industriales marca Unimac UC 080 con capacidad de 36 kg, y dos secadoras industriales Unimac UT120 con capacidad de 55 kg.
 - Área de aseo y desinfección institucional: Hidrolavadoras (Annovi Reverberi, Stihl, Black & Decker), brilladoras (Electro Pacheco-Powerline y Electrimex), y aspiradoras (Bauker, Stihl, Electrolux, Karcher).
 - Área de jardinería y fumigación: Guadañadoras (Husqvarna y Alternam), sopladoras (Alternam, Husqvarna, Bauker) y motosierra (Bauker).
 - Área de logística y transporte: Cuenta con vehículos (Hino, Renault, Foton), destinados a la recolección, transporte de insumos, movilización de personal y traslado de ropa hospitalaria según protocolos de bioseguridad.
- **Política de calidad:** Kios es una empresa que se preocupa por la calidad de sus trabajos y la mayor calidad en la gestión del personal, en el sentido de una política de calidad tradicional basado en la normativa ISO 9001 no maneja y se enfoca más en un Plan de Bienestar Laboral enfocado en el talento humano. Este plan busca mejorar el clima laboral, la motivación, la productividad y el sentido de pertenencia de los trabajadores.

- **Objetivos de calidad manejados:** Basados en el bienestar de los empleados y la calidad de talento humano, Kios desarrolla estructuras que beneficien tanto al empleado como el empleador y sea un ambiente confortable para la eficiencia de los trabajos, sí se mencionan propósitos que cumplen ese rol dentro del plan de bienestar, tales como:
 - Promover el bienestar físico, mental y social de los empleados.
 - Fortalecer la motivación y satisfacción laboral.
 - Mejorar la productividad y eficiencia en las actividades.
 - Fomentar el sentido de pertenencia y la integración organizacional.
 - Prevenir riesgos psicosociales y situaciones que afecten la calidad de vida de los trabajadores.
- **Principios y valores corporativos de KIOS S.A.S.**
 - Calidad: En búsqueda de que el cumplimiento sea riguroso en los protocolos y normativas nacionales e internacionales.
 - Responsabilidad social: Comprometer con la seguridad y bienestar de los clientes, colaboradores y comunidad.
 - Bioseguridad: Constante implementación de las mejores medidas preventivas para proteger la salud pública.
 - Sostenibilidad: Trabaja con un enfoque consciente en el uso eficiente de los recursos, reduciendo los impactos ambientales y gestionando adecuadamente los residuos que generan.
 - Confidencialidad: Tratan con el máximo cuidado y respeto toda la información sensible de las instituciones que se atienden, asegurando su protección y discreción.
- **Marco Legal:** La gestión del mantenimiento en KIOS S.A.S. debe enmarcarse en las disposiciones legales colombianas, entre ellas:
 - Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST, Ley 1562 de 2012 y Decreto 1072 de 2015): aplicables a las actividades de los operarios y al manejo seguro de equipos de limpieza y jardinería.
 - Reglamentos de tránsito y transporte (Ley 769 de 2002 – Código Nacional de Tránsito): relevantes para la operación y mantenimiento de los vehículos de la empresa.

- Normatividad ambiental (Ley 99 de 1993 y Resoluciones de gestión de residuos del Min Ambiente): relacionadas con el manejo de desechos y productos de aseo, así como la disposición de residuos peligrosos.
- Normas técnicas y de calidad (NTC ISO 9001 e ISO 14001): como referentes para la implementación de buenas prácticas de mantenimiento, calidad del servicio y sostenibilidad ambiental.

Las normas vigentes para la implementación de planes de Bienestar, Estímulos e Incentivos en las entidades del sector privado son:

- Decreto 614 de 1984: Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de la salud ocupacional en el País.
 - Ley 100 de 1993: Crea el sistema de seguridad social integral, para la protección y servicios sociales a los habitantes del territorio nacional.
 - Decreto 1567 de 1998: Crea el sistema de Estímulos, los programas de Bienestar y los programas de Incentivos.
 - Decreto 1572 de 1998: Reglamenta el Decreto 1567 de 1998
 - Decreto 2504 de 1998: Dicta otras disposiciones y aclaraciones sobre Planes de Incentivos.
 - Ley 1010 de 2006: Adoptar medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.
- **Normativa Regida para la Operación de KIOS S.A.S.:** Las operaciones de KIOS S.A.S se realizan bajo las siguientes normas:
- Resolución 1164 de 2002 – Manejo de residuos hospitalarios.
 - Resolución 2184 de 2019 – Código de colores para separación en la fuente.
 - Resolución 1441 de 2013 – Esterilización y desinfección en salud.
 - Resolución 2400 de 1979 – Condiciones de higiene y seguridad industrial.
 - Ley 9 de 1979 – Medidas sanitarias.
 - Resolución 2674 de 2013 – Buenas prácticas en la manipulación de alimentos.
 - Decreto 351 de 2014 – Gestión de residuos peligrosos.
 - ISO 9001, 14001 y 45001 – Calidad, ambiente y seguridad en el trabajo.
- **Procedimientos Estandarizados (SOPs):** Aplicando las estandarizaciones necesarias para garantizar el cumplimiento de sus principios y valores KIOS S.A.S se rige los procedimientos de

sus actividades bajo los procedimientos de un **SOP** que es un documento que describe paso a paso cómo debe realizarse una tarea o proceso dentro de una organización, para asegurar que se haga siempre de la misma manera, con calidad, seguridad y cumplimiento normativo.

➤ **Lavandería hospitalaria**

- **Objetivo:** Establecer procedimientos estandarizados que garanticen la correcta recolección, transporte, lavado, desinfección, almacenamiento y entrega de la ropa hospitalaria y demás textiles provenientes de instituciones de salud.

Asimismo, se incluyen las actividades complementarias de aseo, jardinería y distribución de insumos que realiza KIOS, asegurando que cada proceso se lleve a cabo con eficiencia, seguridad y compromiso con la salud pública. Garantizar el correcto lavado y desinfección de ropa hospitalaria, cumpliendo con la Resolución 1164 de 2002 y las guías del Ministerio de Salud (2018).

- **Alcance:** Este procedimiento aplica a todo el personal de KIOS involucrado en las labores de recepción, manipulación, transporte o procesamiento de ropa y textiles hospitalarios.

También abarca al personal encargado del aseo, la jardinería y la distribución de insumos, especialmente en los servicios prestados a clientes del sector salud, donde la limpieza y la bioseguridad son parte esencial del cuidado.

➤ **Responsabilidades generales:**

- **Coordinador de Lavandería:** Responsable de garantizar el cumplimiento de los procedimientos operativos estándar (SOPs). Supervisa el proceso completo, aprueba y firma los registros, y vela por la disponibilidad de recursos y la formación continua del personal.
- **Encargado de Recolección:** Realiza las recolecciones según la ruta establecida, asegurando la identificación y etiquetado correcto de las bolsas. Además, debe firmar el acta de entrega y verificar que el material se traslade en condiciones adecuadas.
- **Recepcionista de Lavandería:** Tiene la tarea de verificar la documentación de cada lote, registrar su ingreso y asignar el número correspondiente, garantizando trazabilidad desde la recepción hasta el lavado.
- **Operario de Lavandería:** Se ejecuta los ciclos de lavado conforme a los parámetros establecidos, mantiene un registro detallado de cada lote y realiza controles de calidad para asegurar que los textiles cumplan con los estándares sanitarios requeridos.

- **Conductor / Transportista:** Es responsable de la custodia del lote durante el traslado, del mantenimiento y limpieza del vehículo, y de la entrega documentada en destino, asegurando la integridad de la carga y el cumplimiento de las normas de bioseguridad.

➤ **Procedimiento de Lavandería Hospitalaria (SOP)**

Rasgos Generales:

1. Recolección: bolsas rojas (ropa contaminada), verdes (no contaminada).
2. Transporte interno: carros herméticos, ruta definida, EPP obligatorio.
3. Lavado y desinfección:
 - Prelavado a 40 °C con detergente enzimático.
 - Lavado principal a 71–75 °C por mínimo 25 min (según Minsalud, 2018).
 - Desinfección con hipoclorito 100–150 ppm o peróxido.
 - Secado en secadoras a >60 °C.
 - Doblado y embalaje en área limpia.

Figura 65.

Diagrama del flujo de procesamiento de ropa hospitalaria.



Nota: *Manual del Personal de Salud del Área de Lavandería* (p. 5), por Ministerio de Salud – Santa Fe, 2016

➤ **SOP 1 Recolección**

- **Materiales y EPP:**
 - Guantes desechables resistentes (nitrilo o similar)
 - Bata impermeable o delantal reutilizable/lavable
 - Mascarilla y protección ocular si riesgo de salpicaduras

- Carro cerrado para transporte interno (si aplica)
- Bolsas resistentes codificadas por color
- Documentos: formato de recepción/entrega de lote
- **Procedimiento de recolección:**
 1. Usar EPP antes de entrar a zona de recolección.
 2. No sacudir ni agitar las prendas.
 3. Insertar prendas directamente en bolsa/carro designado. No sobre llenar bolsas.
 4. Etiquetar la bolsa con: origen (IPS y servicio), fecha y hora, tipo (sucio / contaminado), responsable que entrega.
 5. Cerrar o asegurar bolsa y colocar en carro cerrado para transporte interno.
 6. Registrar en formato de recolección: número de bolsa, cantidad estimada/prendas, responsable que entrega.

Figura 66.*Materiales y EPP*

Nota: Manual del Personal de Salud del Área de Lavandería (p. 14), por Ministerio de Salud – Santa Fe, 2016

- **Precauciones:** Cuando se detecte ropa con mucha materia orgánica o con alto riesgo biológico, se debe colocarla en doble bolsa para evitar fugas o exposición accidental. Además, se debe notificar de inmediato a la recepción de lavandería, para que el personal tome las medidas de manejo y desinfección correspondientes.

La prevención de posibles riesgos comienza en el detalle, y cada protocolo seguido con cuidado protege no solo la ropa, sino también a quienes la manipulan.

➤ **SOP 2 Transporte interno**

• **Requisitos del vehículo y contenedores:**

- Se usa vehículo exclusivo para manejo de textiles hospitalarios.
- Superficies lavables e impermeables.
- Contenedores o carros cerrados y lavables.

• **Procedimiento de transporte:**

1. Se cargarán las bolsas/contenedores de forma ordenada evitando los aplastamientos y posibles roturas de las bolsas.
2. Se debe mantener documentación: guía de remisión del lote (origen, hora, número de bolsas, firma quien entrega y receptor).
3. No mezclar ropa limpia en el mismo compartimiento.
4. Al finalizar la ruta, desinfectar superficies de contacto del vehículo.

- **Registro:** Se debe realizar una hoja de ruta por viaje: el conductor firma al inicio y final. Registrar si hubo incidencias (bolsas rotas, derrames) y acciones tomadas.

Figura 67.

Transporte de prendas hospitalarias



Nota: Vehículo de transporte de prendas hospitalarias

➤ **SOP 3 Recepción en lavandería**

- **Área y requisitos:** Se debe designar las como zona de recepción (sucia) Zona limpia físicamente separada para evitar contaminaciones inesperadas

• **Lavamanos y estación de EPP:**

Procedimiento:

1. Personal que recibe con EPP.
2. Verificar la documentación de cada bolsa/lote.
3. Asignar número de lote (ej. KIOS-LAV-20250924-001).

4. Registrar en sistema/hoja: origen, número bolsas, peso aproximado, observaciones (sangre, objetos punzocortantes), responsable receptor.
5. Colocar bolsas en área de espera para pretratamiento.

➤ **SOP 4 — Proceso de lavado y desinfección**

• **Materiales y productos:**

- Detergente industrial
- Desinfectante compatible para lavandería (seguir ficha técnica)
- Dosificador automático de químicos
- Equipos cualificados de lavado industrial con control de temperatura y tiempos

• **Ciclos recomendados:**

- Prelavado: 5–10 min, temperatura ambiente, enjuague para remover sangre/exceso orgánico.
- Lavado principal: detergente + acción mecánica. Temperatura óptima: ≥ 60 °C si la tela lo permite; si no, usar desinfectante químico validado según ficha técnica.
- Desinfección: si se emplea químico, dosificar según indicación del fabricante y mantener tiempo de contacto requerido.
- Enjuague: al menos 1 ciclo para remover residuos químicos.
- Centrifugado y secado: completar secado hasta humedad mínima.
- Ropa con alto nivel de contaminación
- Se debe lavar por separado; usando un programa reforzado con desinfectante. con seguridad se informa al cliente si la prenda requiere tratamiento especial.

Figura 68.

Almacenamiento de ropa de alto nivel contaminación



➤ **SOP 5 — Secado, empaque y almacenamiento**

- **Secado:** Se debe secar completamente; Usando los secadores industriales cuando el tipo de tela lo permite y a la temperatura requerida

El secado debido a su calor aporta desinfección térmica adicional.

- **Empaque:** Empacar en bolsas limpias selladas o contenedor herméticos identificadas con número de lote y fecha.
- **Almacenamiento:** Almacenar en área limpia y seca, que sea unidireccional del área sucia a la limpia.

Se debe mantener el orden por cliente/destino y registrar ubicación.

Figura 69.

Aplicación de SOP 5



➤ **SOP 6 — Entrega y distribución de ropa limpia**

- **Preparación para entrega:** Verificar las listas del contenido del lote y estado de las ropas o prendas.

Generar documento de entrega: número de lote, cantidad, origen, destino, firma de responsable de logística. Como se puede ver en la tabla 26.

Transporte de regreso:

- Usar vehículo limpio y exclusivo o compartimentado.
- Mantener las bolsas cerradas hasta la entrega.
- Recepción por parte de IPS:
- Registrar firma de recepción del servicio, hora, y observaciones.
- Conservar copia de documento por al menos el período contractual.

Figura 70.

Formato de Trazabilidad Kios S.A.S.

	
HOJA DE TRAZABILIDAD KIOS S.A.S	
Campo	Ejemplo / Instrucción
Número de lote	KIOS-LAV-20250924-001
Fecha y hora recolección	2025-09-24 08:30
IPS / Servicio origen	Hospital X — Servicio de Urgencias
Responsable que entrega	Nombre y cargo
Número de bolsas	6
Peso (kg)	22 kg
Tipo de contaminación	Sucio / Contaminado (marcar)
Observaciones	Prenda con sangre en 2 unidades
Responsable receptor (KIOS)	Nombre y firma
Parámetros de lavado	Temperatura: 65 °C — Detergente: X — Desinfectante: Y (dosis)
Fecha y hora lavado	2025-09-24 10:12
Resultado QC	OK / No conforme (detalles)
Responsable de entrega	Nombre y firma
Fecha y hora entrega	2025-09-24 15:00

➤ Plan de contingencia y manejo de incidentes

- **Derrame de fluidos durante la recolección o en el vehículo:** Si ocurre un derrame, lo primero es protegerte. Usa equipo de protección adicional: guantes dobles, bata y protección ocular.

Después, contener y absorber los fluidos utilizando material absorbente clínico, sin prisas, pero con firmeza.

Una vez controlado el derrame, desinfecta la superficie con el producto recomendado, respetando siempre el tiempo de contacto indicado.

Finalmente, registra el incidente: anota la fecha, el lote afectado y todas las acciones realizadas.

No es solo un trámite; es la memoria de lo que se aprendió para evitar que vuelva a ocurrir.

- **Exposición accidental del trabajador (salpicadura o pinchazo):** Si te ocurre una exposición, detén de inmediato la actividad y lava la zona afectada con abundante agua y jabón.

Después, informa al supervisor y acude sin demora al servicio de salud ocupacional para recibir la valoración médica correspondiente.

Debe quedar constancia del evento y de su seguimiento: vacunación, profilaxis u otras medidas según el caso. La rapidez aquí no es burocracia: es prevención.

- **Bolsa rota o pérdida de integridad del lote:** Si una bolsa se rompe o se compromete su integridad, separa las prendas afectadas y trátalas como material de alto riesgo.

Lávalas por separado utilizando un ciclo reforzado y comunica el incidente a quien corresponda. Cada reporte, por pequeño que parezca, es una forma de proteger a todos los que siguen en la cadena.

- **Aseo institucional:** Se barre y se trapean los pisos utilizando una solución desinfectante de hipoclorito (500 ppm), que garantiza un ambiente limpio y seguro para todos.

Limpieza de baños con detergente ácido para eliminar residuos difíciles y posterior desinfección con hipoclorito, asegurando higiene en cada rincón.

Limpieza de vidrios con amonio cuaternario, devolviéndoles transparencia y brillo.

Control y seguimiento de cada actividad mediante registro en planillas, asegurando trazabilidad y cumplimiento.

- **Jardinería y zonas verdes:** Mantenimiento de áreas verdes mediante el uso de guadañadoras y sopladoras, siempre con el equipo de protección personal (EPP) adecuado: casco, gafas, guantes y botas. Recolección de residuos verdes en bolsas negras, cumpliendo lo establecido en la Resolución 2184 de 2019.

Transporte del material recolectado hacia puntos autorizados por la alcaldía, promoviendo el cuidado ambiental y la correcta disposición de desechos.

- **Fumigación y control de plagas:** Preparación de las mezclas en áreas ventiladas, garantizando la seguridad del personal.

Uso de motor fumigador Stihl acompañado de mascarilla con filtro, asegurando una aplicación segura y eficiente.

Aplicación del producto siguiendo las dosis recomendadas por el fabricante, para lograr control efectivo sin exceder límites.

Registro detallado de fecha, producto, dosis y área tratada, como parte del control técnico y sanitario.


- **Bioseguridad y manejo de residuos:** Separación de residuos conforme al código de colores establecido en la Resolución 2184 de 2019, garantizando una gestión responsable. Transporte interno en carros identificados, para mantener el orden y evitar contaminación cruzada.

Almacenamiento temporal de los residuos en el cuarto designado, cumpliendo con las normas de seguridad.

Recolección final por parte del gestor autorizado, asegurando el cumplimiento ambiental y sanitario.

Apéndice B.

Formato orden de trabajo de mantenimiento.

	FORMATO ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PARA LA MAQUINARIA		CODIGO:	
			Versión: 0.0	
			Página 1 de 1	
ORDEN DE TRABAJO No	ORDEN DE SERVICIO	ODT DIAGNÓSTICO: <input type="checkbox"/>		
		ODT MANTENIMIENTO: <input type="checkbox"/>		
		FECHA REALIZACIÓN:		
		(Empty space for details)		
TIPO DE MANTENIMIENTO	INTERNO:			
	EXTERNO:			
TIPO DE SERVICIO:				
DIRECCIÓN EMPRESA:		NIT:	CEL:	(Empty space)
MÁQUINA/EQUIPO		OPERADOR:		
ODT ASIGNADA A:		FECHA Y HORA INICIO	FECHA Y HORA FINALIZACIÓN	
DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS A REALIZAR				
DESCRIPCIÓN DE REPUESTOS Y SUMINISTROS				
OBSERVACIONES				
Ejecutado por:		Recibido por:	Fecha:	

Apéndice D.


Formato interno preventivo

	FORMATO INTERNO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINAS Y VEHICULOS		CÓDIGO:
			VERSIÓN:
			PÁGINA:
			FECHA:
ORDEN DE TRABAJO No: _____		FECHA: _____	
UBICACIÓN:		MARCA:	
MODELO:		SERIAL:	
PLACA:		COD INVENTARIO:	
HORA DE INICIO:		HORA DE FINALIZACIÓN:	
ACTIVIDADES A REALIZAR		CAMBIOS Y REPARACIONES	

INSUMOS Y REOPUESTOS UTILIZADOS			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR	VALOR TOTAL
PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		EQUIPO EN OBSERVACIÓN: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
OBSERVACIONES:			
REALIZADO:		REVISADO:	

Apéndice E.



Formato interno para mantenimiento correctivo.

	FORMATO INTERNO PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE MAQUINAS		CÓDIGO:
			VERSIÓN:
			PÁGINA:
			FECHA:
ORDEN DE TRABAJO No:			
UBICACIÓN:		MARCA:	
MODELO:		SERIAL:	
PLACA:		COD INVENTARIO:	
HORA DE INICIO:		HORA DE FINALIZACIÓN:	
MOTIVO:			
CAUSA:			
ACCIÓN TOMADA:			
MANTENIMIENTO REALIZADO: MECÁNICO <input type="checkbox"/> ELÉCTRICO <input type="checkbox"/> HIDRÁULICO <input type="checkbox"/> ELECTRÓNICO <input type="checkbox"/>			
REPUESTOS UTILIZADOS			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR	VALOR TOTAL
EQUIPO EN OBSERVACIÓN: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
FECHA de ENTREGA:			
REALIZADO:		REVISADO:	

Apéndice F.

Ficha técnica de maquinaria.

	FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA	CÓDIGO:
		VERSIÓN:
		PÁGINA:
		FECHA:
<h1>FOTO</h1>		
DATOS DEL EQUIPO		
TIPO DE EQUIPO:	No DE SERIE:	
MARCA:	COD. INVENTARIO:	
MODELO:	FECHA DE COMPRA:	
CILINDRAJE:	COLOR:	
DIMENSIONES:	CAPACIDAD:	
REFERENCIA:	FABRICANTE:	
No. DE MOTOR:	No. DE CHASIS:	
PLACA:		
UBICACIÓN DEL EQUIPO		
CIUDAD:	RESPONSABLE:	
CLIENTE:	DIRECCIÓN:	
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO		
MECÁNICO		
COMBUSTIBLE:	SISTEMA DE TRANSMISIÓN:	
SISTEMA DE DIRECCIÓN:	REFRIGERACIÓN:	
CILINDRADA:	SISTEMA DE FRENOS:	
No. DE CILIDROS:	ESTADO :	

LISTADO DE CHECK DE LOS VEHICULOS					
FECHA: / /	HORA: :	REALIZADO POR:		CV-03	
VEHÍCULO MARCA HINO XZU640L-HKMLN3		MODELO: 2022	PLACAS: KMY623	TARJETA DE CIRCULACIÓN: SI ___ NO ___	
OPERADOR:			LICENCIA VIGENTE: SI ___ NO ___	VERIFICACIÓN: SI ___ NO ___ SEMESTRE:	
ÁREA:	RESPONSABLE DE ÁREA:	PÓLIZA VIGENTE: SI ___ NO ___	KILOMETRAJE:	CÓDIGO COMUNITARIO:	
CADA CONDUCTOR ES RESPONSABLE DEL VEHÍCULO ASIGNADO, DE ENCONTRAR ALGUNA NOVEDAD, DEBERÁ INFORMAR AL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN, QUIEN TOMARÁ LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS Y DESLINDAR RESPONSABILIDAD.					
SISTEMA DE LUCES Y ELÉCTRICO	B / M / NA	PARTE EXTERIOR	B / M / NA	PARTE INTERIOR	B / M / NA
Luces delanteras altas y bajas		Pintura en general		Estado de Tablero	
Luces intermitentes		Golpes en carrocería		Freno de mano	
Luces direccionales		Parabrisas		Freno de servicio	
Luces neblineros		Medallon		Cinturón de seguridad Chofer	
Luces de freno		Limpia parabrisas		Cinturón de seguridad copiloto	
Luces de reversa		Chisgueteros		Cinturón de seguridad asiento posterior	
Luces cuartos		Espejos laterales		Espejo retrovisor	
Sistema de ignición		Parrilla		Manivelas de cristales en puertas	
Luz Interior de cabina		Chapas		Elevadores de cristales laterales	
Iluminación de tablero / Testigos		Faros		Gatillos de puertas	
Claxon		Calaveras		Plásticos de puertas	
Aire Acondicionado		Antena		Tapiceria en general	
Llaves		Tapa de tanque de gasolina y/o diesel		Radio y bocinas	
Defrost		Polveras / Loderas		Orden y limpieza de cabina	
ESTADO DE LLANTAS	B / M / NA	ACCESORIOS DE SEGURIDAD Y EMERGENCIA	B / M / NA	FALLAS MECÁNICAS EVIDENTES	B / M / NA
Neumáticos Delanteros		Conos de Seguridad / Reflejantes			
Neumáticos Traseros		Extintor			
Neumático de Repuesto		Cables pasa corriente			
Presión de Aire		Gata hidráulica			
Tuercas / Pernos		Herramientas y palanca de ruedas			
Rines					
LEYENDA: B = BUENO M = MAL ESTADO NA = NO APLICA		OBSERVACIONES:			
					
_____ OPERADOR		_____ JEFE INMEDIATO Y/O CONTROL VEHICULAR			

Apéndice I.

AMEF de lavandería.

nombre del proceso		LIMPIEZA Y LUBRICACION		número de AMEF		AC-006-2025		fecha de realización		25/10/2025						
Área	Función de Proceso	Componente	Requerim.	Responsable del AMEF	MANTENIMIENTO	nivel de revisión	1									
Equipo	Modo potencial de falla	Efecto potencial de falla	Severidad del AMEF	Causa potencial del mecanismo de falla	Ocurrencia	Prevenición con controles de proceso actuales	Detección por controles en proceso actual	Detección NPR	Acción Recomendada	Fecha de cumplimiento de compromiso	Acciones tomadas	Severidad	Ocurrencia	Detección	Nuevo NPR	
LAVADORA UNIMAC	Revisión y Limpieza y lubricación	Revisión Mecánica	Malas condiciones operativas y descuidos laborales	Detenido en el tambor por oxidación	8	No hay	revisión visual del tambor	6	336	Revisión y limpieza del tambor	Técnico de mantenimiento 24/10/2025	Análisis del cilindro	2	3	9	54
				mala conexión de las mangueras de agua	7	No hay	Revisión mangueras y filtros de entrada de agua.	7	294	Inspeccionar las mangueras y revisión de entrada de agua	Técnico de mantenimiento 24/10/2025	Se hizo revisión de sistema	3	2	8	48
				oxidación en el depósito de jabón	6	No hay	limpieza de depósito de jabón	7	336	Revisión y lavado del depósito de jabón	Técnico de mantenimiento 24/10/2025	limpieza y revisión	2	5	5	50
				Fallas de rodamientos	7	No hay	No hay	8	392	Revisión de cojinetes y Rodamientos	Técnico de mantenimiento 24/10/2025	Se reviso que nada estuviera desajustado	4	3	4	48
				Motor no arranca	8	No hay	No hay	8	384	Revisión y inspección del motor y las correas	Técnico de mantenimiento 24/10/2025	Medición de voltaje con multímetro	3	3	5	45
				Desgaste en la correa	7	No hay	Poleas no mueven el tambor o ruidos agudos	8	448	Análizar posibles gresos o fugas en los empaques	Técnico de mantenimiento 24/10/2025	Se analizó el sistema	3	3	5	45


Apéndice J.

Ficha Técnica de Equipos de lavandería.

KIOS SAS							
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS							
INFORMACIÓN TÉCNICA							
Fecha Última Versión:			Código: F01			Versión: 00	
Realizado por:		Sanchez, Louis		Fecha:		Pág. 1/1	
MAQUINA		lavadora		UBICACIÓN		lavandería	
FABRICANTE		Unimac		SECCIÓN		Lavado	
MODELO		UCL100HNVX12004		CÓDIGO INVENTARIO			
MARCA		UNIMAC					
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	45,4 KG	ANCHO	1054mm	ALTURA	1453 mm	LARGO	1298 mm
FUNCION				FOTO DE LA MAQUINA			
<p>Modelos como el M30 permiten hasta 30 programas personalizables, adaptándose a diversas necesidades de lavandería. Están diseñadas con paneles frontales, superiores y laterales de acero inoxidable de alta calidad. Están diseñadas con paneles frontales, superiores y laterales de acero inoxidable de alta calidad.</p>							
CARACTERISTICAS TÉCNICAS							
<p>SERIE UC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclos más rápidos • Menor tiempo de secado y mayor productividad con una velocidad de extracción de hasta 200 G • Diseño de bastidor optimizado por computadora, más resistente que nunca y con un funcionamiento más silencioso • Disponible en cinco opciones de capacidad (9, 13,6, 18, 27, 36 y 45 kg) • Rodamientos y sellos de alta resistencia • Diseñado para una rápida resolución de problemas y un fácil mantenimiento • Opciones de calentamiento de agua a vapor y eléctrico • Tiempos de llenado más rápidos: UC60 43 %, UC80 20 % 							
MANTENIMIENTO							
FECHA							
OBSERVACIONES							


KIOS SAS							
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS							
INFORMACIÓN TÉCNICA							
Fecha Última Versión:		Código: FO1		Versión: 00			
Realizado por: Sanchez, Louis		Fecha:		Pág. 1/1			
MAQUINA							
MAQUINA		Lavadora		UBICACIÓN		Lavanderia	
FABRICANTE		Alliance Laundry Systems		SECCIÓN			
MODELO		1		CÓDIGO INVENTARIO			
MARCA		Unimac					
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	30,4 KG	ANCHO	970 mm	ALTURA	1430 mm	LARGO	1175 mm
FUNCION				FOTO DE LA MAQUINA			
<p>Nuestras lavadoras extractoras de montaje flexible se fabrican con una construcción robusta y resistencia industrial. Están diseñadas con paneles frontales, superiores y laterales de acero inoxidable de alta calidad, así como paneles laterales en relieve para mayor resistencia y durabilidad. El marco de acero moldeado está diseñado con tecnología robusta para mayor resistencia. El diseño modular de la carcasa de rodamientos garantiza una larga vida útil y un fácil mantenimiento.</p>							
CARACTERISTICAS TÉCNICAS							
<p>SERIE UX</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño elegante y moderno • Paneles frontal, superior y laterales de acero inoxidable de alta calidad • Tambor y tina interiores de acero inoxidable • El tambor único aumenta la acción mecánica para obtener mejores resultados de lavado y optimizar la extracción de agua • Válvula de drenaje de gran tamaño para un mayor rendimiento • Dispensador de cuatro compartimentos fácil de usar • 13 puertos para productos químicos de varios tamaños, incluyendo conexiones de descarga de colector de 1/2" 							
MANTENIMIENTO							
FECHA							
OBSERVACIONES							


KIOS SAS							
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS							
INFORMACIÓN TÉCNICA							
Fecha Última Versión:		Código: F01		Versión: 00			
Realizado por:	Sanchez, Louis	Fecha:	Pág. 1/1				
MAQUINA							
MAQUINA	Lavadora	UBICACIÓN			Lavandería		
FABRICANTE	internacional	SECCIÓN			Lavado		
MODELO	2	CÓDIGO INVENTARIO					
MARCA	UNIMAC						
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	24 kg	ANCHO	795 mm	ALTURA	1245 mm	LARGO	780 mm
FUNCION				FOTO DE LA MAQUINA			
<p>Nuestras lavadoras extractoras de montaje flexible se fabrican con una construcción robusta y resistencia industrial. Están diseñadas con paneles frontales, superiores y laterales de acero inoxidable de alta calidad, así como paneles laterales en relieve para mayor resistencia y durabilidad. El marco de acero moldeado está diseñado con tecnología robusta para mayor resistencia. El diseño modular de la carcasa de rodamientos garantiza una larga vida útil y un fácil mantenimiento.</p>							
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS							
<p>SERIE UY</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paneles frontales y laterales de acero inoxidable de alta calidad • Tambor y cuba interiores de acero inoxidable • Dos válvulas de drenaje de gran tamaño para ciclos más rápidos • Dispensador de productos químicos con cinco compartimentos extraíbles para un fácil acceso • Diseño compatible con ozono • Eje de acero de gran tamaño • Correa micro-V resistente para una larga vida útil 							
MANTENIMIENTO							
FECHA							
OBSERVACIONES							

KIOS SAS							
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS							
INFORMACIÓN TÉCNICA							
Fecha Última Versión:			Código: F01		Versión: 00		
Realizado por:		Sanchez, Louis		Fecha:		Pág. 1/1	
MAQUINA		Secadora		UBICACIÓN		Lavandería	
FABRICANTE		Unimac		SECCIÓN		Secado	
MODELO		4		CÓDIGO INVENTARIO			
MARCA		Unimac					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO		34 kg	ANCHO		980 mm	ALTURA	
					1960 mm	LARGO	1350 mm
FUNCION				FOTO DE LA MAQUINA			
<p>TECNOLOGÍA DE PREVENCIÓN DE SOBRESSECADO El sistema opcional OPTIdry de UniMac aumenta la eficiencia al eliminar el costoso sobresecado. Eliminar el sobresecado de su ropa no solo reduce los gastos de servicios públicos, sino que también reduce los costos de mano de obra y prolonga la vida útil de la ropa, lo que le permite ahorrar mucho dinero.</p>							
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS							
DIAGNÓSTICO Y DATOS DE AUDITORÍA DE LA MÁQUINA							
Identifique y resuelva errores más rápidamente, reduciendo el tiempo de inactividad y los costos de servicio							
CONFIGURACIÓN, PROGRAMACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS							
simplificada con notificaciones fáciles de entender							
EXPERIENCIA DE USUARIO INTEGRADA							
con continuidad de control desde la lavadora-extractora hasta la secadora							
Optimice el rendimiento							
con un temporizador de cuenta regresiva de ciclo fácil de leer en la pantalla principal, complementado con un temporizador de cuenta progresiva al finalizar el ciclo							
MANTENIMIENTO							
FECHA							
OBSERVACIONES							

Apéndice K.



Fichas de inspección.


		KIOS SAS BIC																								
		FICHA DE INSPECCION LAVANDERIA																								
FECHA DE LA ULTIMA VERSION:		CODIGO:				VERSION:																				
REALIZADO POR:		FECHA:				PÁG.																				
EQUIPO	TAREA	FRECUENCIA	FRECUENCIA																							
			SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4												
			L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
LAVADORAS	Inspecciones eléctricas	Diario																								
	Revisión de ruidos y vibraciones	Semanal																								
	Limpieza del equipo	Semanal																								
	Inspección de la compuerta	Diario																								
	Inspección de las mangueras	Semanal																								
	Revisión del tambor o daños rupturas internas	Semanal																								
SECADORAS	Inspección audiovisual y Inspecciones visuales, ruido, vibraciones	Diario																								
	Inspecciones eléctricas	Semanal																								
	Limpieza del equipo	Semanal																								
	Inspección audiovisual y Inspecciones visuales, ruido, vibraciones	Diario																								
SECADORAS	Inspección de escapes de vapor	Diario																								
	Inspección interna del cilindro o Tambor	Semanal																								
	Inspección de la compuerta	Diario																								
	Inspección de fugas	Semanal																								

		KIOS SAS BIC																									
		FICHA DE INSPECCION JARDINERIA																									
FECHA DE LA ULTIMA VERSION:		CODIGO:				VERSION:																					
REALIZADO POR:		FECHA:				PAG.																					
EQUIPO	TAREA	FRECUENCIA	FRECUENCIA																								
			SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4																		
			L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L
GUADAÑADORA	Inspecciones eléctricas	Diario																									
	Revisión de ruidos y vibraciones	Diario																									
	Limpieza del equipo	Semanal																									
	Inspección de fugas	Diario																									
	Inspección de las mangueras	Semanal																									
	Revisión de filtros	Semanal																									
SOPLADORA	Inspección de rodamientos	Diario																									
	Inspecciones eléctricas	Diario																									
	Limpieza del equipo	Semanal																									
	Inspección visual de fugas	Diario																									
	Limpieza de filtros	Diario																									
	Inspección de averías visuales	Diario																									
MOTOCIERRA	Revisión de cadena	Diario																									
	Inspección de fugas de aceite	Diario																									
	Limpieza del equipo	Semanal																									
	Revisión de daños visuales	Diario																									
	Insepecciones generales	Diario																									

Apéndice L.

Ficha de mantenimiento

FICHA DE MANATENIMIENTO											
		Equipo: lavadoras	Aprobado por:	Elaborado por:	Pag.						
Fecha: 24/10/2025											
No.	Parte de la maquina					Frecuencia	Inspeccion	Procedimiento	Criterios	Estado	observacion
1	Poleas, rodamientos, Amortiguadores y Correas					Mensual	Estado y funcion	inspeccion visual y auditiva	verificar que la maquina no tenga ruidos o movimientos bruscos		
2	mangas y depositos					Diario	Estado	inspeccion visual	realizar inspeccion y limpieza de residuos solidos		
3	Compuerta					Diario	Estado	visual	verificar que las visagras y la cerradura de la compueta cierre adecuadamente		
4	tambor y desague	trimestral	Estado y funcion	inspeccionar visual y auditivo	verificar que las salidas y el mismo tambor no tenga ninguna fuga y ademas que la valvula se cierre adecuadamente.						

KIOS		FICHA DE MANTENIMIENTO					Pag.	
Fecha: 24/10/2025		Equipo: secadoras		Aprobado por:		Elaborado por:		
								
No.	Parte de la maquina	Frecuencia	Inspeccion	Procedimiento	Criterios	Estado	observacion	
1	Poleas, rodamientos, Amortiguadores y Correas	Mensual	Estado y funcion	inspeccion visual y auditiva	verificar que la maquina no tenga ruidos o movimientos bruscos			
2	conexion de gas y tuberias	semanal	Estado	inspeccion visual y olfativa	inspeccionar y verificar conexiones en buen estado y estado del sistema			
3	Compuerta	Diario	Estado	visual	verificar que las visagras y la cerradura de la compuerta cierre adecuadamente			
4	Escape de vapor	trimestral	Estado y funcion	inspeccionar visual	verificar que las salidas esten selladas y el sistema no tenga fugas o salidas.			

Apéndice M.

Rutinas de Limpieza y lubricación.

➤ Secadoras UniMac**Figura 71.**

Secadoras UniMac

**Datos técnicos:**

- **Marca:** UniMac
- **Modelos:** UT120
- **Capacidad:** 55KG
- **Consumo eléctrico:** 1.1KW
- **Conexiones de gas:** 1"
- **Potencia calorífica:** 270000 Btu/h
- **Conexión de salida de aire:** 10"

➤ Mantenimiento General:

- **Diariamente:**

1. Limpiar el filtro de pelusas. El manual advierte remover residuos de pelusa para prevenir sobrecalentamiento u obstrucción.

2. Verificar que la puerta cierra correctamente y que el interruptor de puerta funcione bien (seguridad).
- **Semanalmente:**
 1. Inspeccionar la entrada de gas, tuberías y válvulas para detectar fugas.
 2. Revisar el sistema de ventilación: verificar que el ducto no tenga obstrucciones visibles.
 3. Revisar el compartimiento de pelusas por acumulación para limpiarlo a fondo.
 - **Mensualmente:**
 1. Revisar la llama del quemador de gas: asegurarse de que tiene buena combustión (color, estabilidad).
 2. Ajustar, si es necesario, la persiana de entrada de aire o el regulador del quemador para mantener la eficiencia.
 3. Inspeccionar la bandeja de condensados o drenes de condensado.
 4. Cada determinado tiempo (mantenimiento profundo)
 5. Revisar componentes del quemador (inyectores, válvulas) para desgaste.
 6. Verificar el motor del ventilador, sus rodamientos y su funcionamiento.
 7. Verificar la integridad estructural del tambor, apoyos y marco.
 8. Inspeccionar y limpiar el conducto de escape (si no se ha hecho con frecuencia).
 - **Seguridad:**
 1. Siempre desconectar la secadora antes de hacer mantenimiento, especialmente al intervenir el sistema de gas.
 2. Realizar pruebas de hermeticidad con líquido de detección de fugas tras cada intervención en la línea de gas.
 3. Verificar sensores de seguridad (temperatura, flujo de aire) para asegurar que no hay riesgo de sobrecalentamiento o apagado accidental.

Tabla 1.*Rutinas de limpieza y mantenimiento para Secadoras Unimac*

Actividad	Frecuencia	Observaciones
Limpieza de filtros de pelusa	Diario	Evita sobrecalentamiento
Inspección de ductos de aire	Semanal	Revisar acumulación
Verificación de quemador o resistencias	Mensual	Prevenir fallas térmicas
Revisión de sensores de temperatura	Mensual	Ajuste y calibración
Revisión de bandas y transmisión	Trimestral	Tensión adecuada
Lubricación del motor	Trimestral	Según manual
Limpieza interna profunda	Trimestral	Garantiza eficiencia
Mantenimiento general	Semestral	Según fabricante

➤ **Sopladora****Figura 72.***Sopladora***Especificaciones técnicas:**

- **Modelo:** Husqvarna 125 BV
- **Cilindrada:** 28 cc
- **Potencia nominal:** 0,8 kW
- **Velocidad máxima:** 8000 rpm.
- **Flujo de aire/Efecto:**

Fuerza máxima de soplado: 12,5 N.

Flujo de aire en la boquilla redonda: 12,03 m³/min.

Velocidad del aire en la boquilla redonda: 58,12 m/s.

- **Nivel de ruido:** 94 dB
- **Vibraciones:** Valor equivalente en el mango: 11,1 m/s²

➤ **Mantenimiento preventivo recomendado:** Instrucciones recomendadas por el manual de fabricante y el manejo adecuado para la viabilidad de las máquinas y una vida útil.

- **Mantenimiento diario (o antes de cada uso):**

1. Limpie las superficies externas de la máquina (carcasa, salida de aire).
2. Compruebe el correcto funcionamiento de la palanca del acelerador y del interruptor de parada.
3. Compruebe el filtro de aire; límpielo o sustitúyalo si está sucio u obstruido.
4. Compruebe que la tapa de entrada de aire esté bien cerrada y que el ventilador del soplador esté libre de residuos.

- **Mantenimiento semanal:**

1. Revise el sistema de arranque: cuerda de arranque, resorte de tensión y bomba de cebado para asegurar su correcto funcionamiento.
2. Revise la entrada de aire del motor y límpiela de polvo y suciedad.
3. Asegúrese de que todas las conexiones estén bien apretadas y que no haya piezas sueltas.

- **Mantenimiento regular (para uso frecuente o intensivo):**

1. Limpie o reemplace la bujía si está desgastada o si el motor arranca con dificultad.
2. Limpie el sistema de escape para asegurar un buen flujo de escape y evitar obstrucciones.
3. Para uso frecuente, haga que un técnico calificado revise el carburador y la mezcla de combustible (gasolina + aceite de dos tiempos) para asegurar un rendimiento óptimo.

- **Mantenimiento preventivo general/cuidado estructural:**

1. Cuando no esté en uso, guarde la máquina en un lugar seco y protegido.
2. Drene o vacíe el tanque de combustible si la máquina no se utilizará durante un período prolongado (para evitar la degradación del combustible, la formación de depósitos y daños en el motor).

3. Revise periódicamente el estado del equipo de seguridad (protecciones, mangueras, boquillas y, si corresponde, el kit de succión).

- **Instrucciones de funcionamiento y seguridad**

1. Use siempre equipo de protección personal (EPP): protección ocular (gafas de seguridad), protección auditiva (tapones o protectores auditivos), guantes de trabajo, calzado antideslizante y ropa resistente.
2. Al soplar hojas o escombros, mantenga una distancia mínima de 15 metros de personas, animales, ventanas, objetos frágiles y vehículos. Nunca apunte la boquilla hacia personas, animales, vidrios, automóviles u objetos delicados.
3. Llene el depósito de combustible en un área bien ventilada, lejos de fuentes de calor y llamas abiertas. No llene demasiado el depósito y espere unos minutos antes de arrancar el dispositivo.
4. Apague el dispositivo y desconecte la bujía antes de realizar cualquier mantenimiento.
5. Evite el funcionamiento continuo prolongado (las vibraciones pueden causar afecciones como el síndrome del dedo blanco u otros problemas circulatorios).

Tabla 2.

Rutinas de limpieza y mantenimiento para sopladora

Actividad	Frecuencia	Observaciones
Limpieza del filtro de aire	Diario	Evitar calentamientos
Revisión del tubo de expulsión	Semanal	No tengas obstrucciones
Revisión del sistema de encendido	Mensual	Según manual
Limpieza profunda	Trimestral	Productos optimos
Mantenimiento general	Semestral	Según manual

➤ **Guadañadora**

Figura 73.

Guadañadora Stihl



Datos técnicos:

Basado en fuentes oficiales y manuales:

- Marca: Stihl
- Modelo: FS 221
- Tipo de motor: 2 tiempos
- Cilindrada: 37,7 cm³
- Potencia: 1.70 kW (≈ 2.30 HP) según la ficha técnica.
- Longitud total de la máquina: 178 cm.

Mantenimiento Recomendado:

Limpieza y mantenimiento diario

1. Limpiar la motoguadaña cuando esté fría con un paño húmedo y cepillo suave para ranuras de ventilación.
2. Verificar visualmente la carcasa, el protector y la herramienta de corte (cuchilla o cabezal) para asegurar que no haya daños.
3. Almacenar la máquina de forma segura y estable cuando no esté en uso.

Lubricación del engranaje

1. Cada 25 horas de operación, lubricar la caja del engranaje con grasa especial recomendada por Stihl.
2. Después de lubricar, hacer funcionar la desbrozadora (girar el cabezal) sin carga por 1 minuto para distribuir la grasa uniformemente.

Mantenimiento del motor

1. Cada 100 horas de uso: reemplazar la bujía.
2. Revisar y limpiar el filtro de aire periódicamente (según condiciones de trabajo).

3. En ambientes polvorientos o muy exigentes, hacer mantenimiento más frecuente al carburador y al sistema de combustible.

Herramientas de corte

1. Afilado y equilibrio de cuchillas metálicas: debe ser hecho por un distribuidor especializado.
2. Verificar la herramienta de corte (cuchilla o cabezal) antes de cada uso para asegurarse de que no esté dañada o desequilibrada.

Inspección de seguridad

1. Revisar el sistema antivibración y los amortiguadores para asegurarse de que siguen funcionando correctamente.
2. Verificar que todos los controles (acelerador, seguro, manillar) estén ajustados y operen bien.
3. No operar con piezas sueltas o desgastadas que puedan generar riesgos.

Transporte y almacenamiento

1. Dejar enfriar antes de guardar, especialmente la caja del engranaje y el silencioso (se calientan).
2. Asegurar la máquina durante transporte con correas o redes para evitar que se vuelque o se mueva.

Tabla 3.

Rutinas de limpieza y mantenimiento para guadañadora

Actividad	Frecuencia	Observaciones
Limpieza del cabezal y protector	Diario	Producto Optimos
Revisión de hilo/cuchilla	Diario	Cambio cuando sea necesario
Limpieza de filtro de aire	Semanal	Suciedad evidente
Revisión de carburador	Mensual	Calibración
Revisión del eje y grasa	Mensual	Según manual
Mantenimiento general	Semestral	Según manual

➤ **Motosierra**

Figura 74.

Motosierra Bauker



Datos técnicos: Basado en catálogos y fuentes comerciales:

- Marca: Bauker
- Modelo: ZM5430
- Cilindrada: 54 cc
- Potencia: 3 HP
- Largo de espada / barra: hay versiones de 18" y de 20".
- Mezcla combustible / aceite: mezcla 1:25"

➤ **Mantenimiento recomendado**

- **Inspección y limpieza diaria**
 1. Revisar visualmente la cadena antes de usar: verificar tensión, afilado y lubricación.
 2. Limpiar la carcasa exterior para remover polvo, virutas de madera o restos que puedan entrar en el sistema de ventilación.
 3. Verificar el filtro de aire (si tiene) y limpiarlo o cambiarlo si está sucio.
- **Lubricación de la cadena**
 1. Asegurarse que el depósito de aceite de cadena esté lleno antes de cada uso.
 2. Usar aceite para cadena adecuado para motosierras para garantizar una buena lubricación.
 3. Limpiar el canal de lubricación de la barra (guía) para que la grasa circule correctamente.
- **Mantenimiento del motor**
 1. Verificar y ajustar la mezcla de combustible: usar la proporción correcta (según el manual, podría ser 1:25, aunque conviene confirmarlo) para proteger el motor.
 2. Revisar la bujía periódicamente: limpiar o cambiar la bujía cuando sea necesario para asegurar un buen encendido.

3. Ajustar el carburador si la motosierra no acelera correctamente o el consumo de combustible es alto.
- **Cadena y espada**
 1. Afilar la cadena regularmente para mantener un buen rendimiento de corte.
 2. Verificar el estado de la barra (espada): que no esté curvada o muy desgastada.
 3. Ajustar la tensión de la cadena según las indicaciones del fabricante (que no esté ni muy floja ni demasiado tensa).
 - **Sistema de freno de cadena**
 1. Probar el freno de cadena antes de cada uso para asegurarse de que responde correctamente.
 2. Mantener limpio el mecanismo de freno para prevenir fallos debido a acumulación de residuos.
 - **Seguridad**
 1. Utilizar equipo de protección personal: guantes, gafas, casco y protección auditiva al operar la motosierra.
 2. No operar con la motosierra con la cadena demasiado desgastada o mal tensada, pues puede ser peligroso.
 3. Almacenar la motosierra en un lugar seguro, idealmente con la cadena cubierta (guarda) para prevenir accidentes.

Tabla 4.*Rutinas de limpieza y mantenimiento para Motosierra*

Actividad de mantenimiento	Frecuencia	Descripción / Detalle técnico
Inspección visual general	Diario	Revisar mangueras, conexiones, ruedas, cable de alimentación y carcasa en busca de daños.
Vaciar el contenedor	Diario	Retirar residuos sólidos o líquidos dependiendo del uso. Impide sobrecarga y malos olores.
Limpieza del filtro principal	Diario	Sacudir suavemente o usar otra aspiradora para retirar el polvo acumulado. Evita pérdida de succión.
Lavado del filtro principal	Semanal	Lavar con agua corriente y dejar secar completamente antes de reinstalar.
Revisión del sistema de flotador	Semanal	Comprobar que el flotador no esté trabado (evita que la máquina aspire líquidos cuando el tanque está lleno).
Revisión del interruptor y cableado	Mensual	Asegurar buen funcionamiento del interruptor y que el cable no presente cortes o desgaste.
Mantenimiento interno básico	Cada 3 meses	Limpiar cámara interna, revisar estado del motor y verificar ruidos anormales.
Servicio completo	Anual	Limpieza profunda, revisión de carbones del motor, reemplazo de filtros y diagnóstico eléctrico general.

➤ **Hidrolavadoras**

Figura 75.*Hidrolavadora*

Basado en fuentes oficiales y distribuidores:

- **Modelo:** PW 2482
- **Potencia:** 2.400 W
- **Presión máxima:** 2.400 PSI
- **Caudal máximo:** 8,2 L/min
- **Voltaje:** 110 V – 60 Hz

➤ **Mantenimiento recomendado:** Basado en buenas prácticas para hidro lavadoras eléctricas similares:

- **Mantenimiento diario**

1. Revisar la manguera y la pistola para asegurarte de que no haya fugas ni grietas.
2. Limpiar los filtros de entrada de agua para evitar que desechos entren a la bomba.
3. Al terminar el uso, accionar la pistola para relajar la presión en la bomba y proteger sus componentes.

- **Mantenimiento semanal**

1. Revisar la conexión eléctrica para detectar degradación o desgaste.
2. Inspeccionar la bomba para buscar señales de fugas de aceite o agua.
3. Limpiar el chasis de la máquina para evitar acumulación de polvo y residuos de suciedad.

- **Mantenimiento mensual**

1. Verificar las ruedas si la máquina las tiene, para que se muevan correctamente y no afecten la estabilidad.
2. Comprobar el estado del interruptor on/off y de cualquier válvula recirculante.
3. Si la máquina tiene un depósito de detergente o jabón, limpiarlo para evitar obstrucciones.
4. Si la bomba es de aluminio, revisar los sellos y empaques periódicamente.
5. Cambiar aceite de la bomba si el manual lo requiere.
6. Se debe asegurar las boquillas estén en buen estado, ya que una boquilla desgastada puede alterar la presión y afectar la bomba.

- **Seguridad**

1. Usar gafas protectoras cuando manipules la pistola de alta presión, por los posibles rebotes de agua.
2. Nunca apuntar la pistola hacia personas ni partes sensibles del cuerpo.
3. Desconectar la hidro lavadora de la fuente de agua y eléctrica antes de hacer mantenimiento interno.

Tabla 5.*Rutinas de limpieza y mantenimiento para Hidrolavadora*

Actividad	Frecuencia	Observaciones
Limpieza de filtros de succión	Diario	Evitar calentamiento
Revisión de mangueras y conexiones	Semanal	Buscar fisuras
Revisión de lubricación de bomba	Mensual	Cambiar si está oscuro
Limpieza de boquillas	Mensual	Mantener presión correcta
Revisión eléctrica / gasolina	Trimestral	Según modelo
Cambio de aceite de bomba	Semestral	Obligatorio

➤ **Brilladoras**

Figura 76.*Brilladora para pisos*

➤ **Datos técnicos:** Con base en la página de American Servix SAS.

- **Marca / fabricante:** American Servix SAS.
- **Modelo:** UV-823
- **Diámetro del plato/disco:** 17 “
- **Motor:** 1,5 HP.
- **Velocidad:** 375 RPM

➤ **Mantenimiento recomendado**

- **Chequeo diario / frecuente**

1. Revisar visualmente el plato antes de usar para asegurarse de que esté bien montado y sin fisuras.

2. Limpiar los restos de suciedad o solución de limpieza del portapad (o cepillo) luego de cada uso, para evitar que se adhieran residuos.

3. Verificar el cable de alimentación: revisar desgaste, cortes o conexiones flojas.

• **Mantenimiento semanal**

1. Inspeccionar la carcasa del motor / base para identificar acumulación de polvo u otros desechos; limpiar con un paño seco o ligeramente húmedo (máquina apagada y desconectada).

2. Revisar todos los tornillos visibles y fijaciones: garantizar que no haya partes sueltas por vibración.

3. Verificar el interruptor de encendido / apagado, y que funcione correctamente con su sistema de seguridad.

• **Cada mes o según uso intensivo**

1. Lubricar los puntos de pivote y las partes móviles / ejes, según lo indicado por el fabricante.

2. Revisar los cepillos: ver estado, desgaste y reemplazar si están muy dañados o deformados.

3. Chequear la transmisión: revisar si hay ruidos extraños y confirmar que la velocidad de rotación siga siendo la adecuada.

• **Seguridad operativa**

1. Usar equipo de protección personal: guantes, gafas de seguridad, calzado antideslizante.

2. Asegurarse de que la máquina esté sobre una superficie estable antes de encenderla.

3. No dejar la máquina encendida sin supervisión, especialmente cuando está en uso en espacios donde hay personas.

Tabla 6.

Rutinas de limpieza y mantenimiento para Brilladora para pisos.

Actividad	Frecuencia	Observaciones
Limpieza del cabezal y protector	Diario	Producto Optimos
Revisión de hilo/cuchilla	Diario	Cambio cuando sea necesario
Limpieza de filtro de aire	Semanal	Suciedad evidente
Revisión de carburador	Mensual	Calibración
Revisión del eje y grasa	Mensual	Según manual
Mantenimiento general	Semestral	Según manual

➤ **Aspiradoras**

Figura 77.

Aspiradora



Datos técnicos

- **Modelo:** VC2512L.
- **Potencia nominal (entrada):** 1.000 W.
- **Flujo de aire máximo:** 3,6 m³/min.
- **Succión máxima sellada:** 21,0 kPa (o 210 mbar).
- **Capacidad del tanque / depósito:**
 - Polvo seco: 21 L.
 - Líquido (agua): 18 L – 30L
- **Dimensiones (L × An × H):** 390 mm × 390 mm × 530 mm
- **Peso neto:** aproximadamente 7,0 kg.

➤ **Mantenimiento recomendado**

Basado en el manual de usuario y buenas prácticas para aspiradoras húmedo/seco:

- **Mantenimiento diario / frecuente**
 1. Vaciar el tanque cuando esté lleno (hasta el nivel máximo recomendado) para evitar sobrecargar la bomba o el motor.
 2. Verificar y limpiar la manguera y las boquillas para evitar obstrucciones.
 3. Si se aspiró líquido, asegurarse de que el filtro esté en condiciones adecuadas y, si es necesario, retirar el filtro de tipo felpa para evitar que se dañe por el agua (ver lo que indica el manual).
- **Limpieza del filtro**
 1. Usar el botón para activar el sistema de limpieza del filtro (aire reversible) según lo recomiende el fabricante. Esto ayuda a mantener la eficiencia del filtro y prolongar su vida útil.

2. Si el filtro PET es lavable, limpiarlo con agua según el manual (cuando esté completamente seco antes de volver a usar) para evitar moho o malos olores.

- **Revisión mensual**

1. Inspeccionar la carcasa del depósito para ver si hay grietas, desgaste o acumulaciones persistentes que puedan afectar la succión.
2. Revisar los accesorios (boquillas, tubos) para asegurarse de que no estén rotos, agrietados ni obstruidos.
3. Verificar las conexiones entre manguera y cuerpo de la aspiradora para garantizar estanqueidad.
4. Si la aspiradora ha sido usada mucho para líquidos, verificar el estado del motor para posibles corrosiones o daños internos.

- **Seguridad operativa**

1. No aspirar líquidos inflamables ni peligrosos (según las indicaciones del fabricante / manual).
2. Usar la manguera y boquillas correctas para el tipo de aspirado (seco / húmedo) para prevenir daños.
3. Desconectar siempre la aspiradora de la corriente antes de hacer mantenimiento interno.

Tabla 7.

Rutinas de limpieza y mantenimiento para Aspiradora.

Actividad de Mantenimiento	Frecuencia	Descripción / Detalles Técnicos
Inspección general	Diario	Revisar que no haya daños visibles, cables pelados o componentes sueltos.
Vaciar depósito	Diario	Retirar el contenedor de polvo/agua y vaciarlo al finalizar la jornada.
Limpieza profunda del filtro	Semanal	Retirar el filtro principal y realizar limpieza detallada siguiendo las recomendaciones del fabricante.
Prueba del sistema de succión	Semanal	Evaluar la potencia de succión para detectar pérdidas o bloqueos.
Limpieza interna del motor (externa)	Mensual	Retirar tapas y limpiar polvo acumulado sin abrir el motor interno.
Inspección del sistema automático de limpieza de filtros (si aplica)	Mensual	Asegurar que el sistema funciona correctamente sin ruidos anormales.
Revisión de sello del contenedor	Cada 6 meses	Inspeccionar empaques y juntas; cambiar si están deformados.
Mantenimiento profesional del motor	Cada 12 meses	Lubricación de rodamientos, revisión interna y limpieza técnica.

➤ **Vehículos de transporte (HINO, FOTON y RENAULT)**

Figura 78.

Vehículos Kios



Basados en los manuales y las buenas prácticas de las máquinas para prolongar su vida útil.

Se establece un plan preventivo que incluya:

- **Diario / Antes de cada ruta**

1. Revisión de niveles de aceite, agua y líquido de frenos.

2. Inspección visual de llantas, presión y estado general.
3. Verificación del funcionamiento de luces, freno y señales.
4. Revisión básica del estado de la carga y la sujeción interna.

- **Mensual o cada 3.000 – 5.000 km**

1. Cambio de aceite y filtro del motor.
2. Revisión de frenos, pastillas y sistema hidráulico.
3. Inspección de suspensión y dirección.
4. Ajuste de pernos, soportes y carrocería interna.

- **Trimestral**

1. Revisión completa del sistema eléctrico.
2. Limpieza profunda interna del furgón o área de carga.
3. Lubricación de bisagras, puertas y seguros.
4. Verificación del sistema de escape y posibles fugas.

- **Anual o cada 10.000 – 15.000 km**

1. Cambio de filtros de aire, combustible y bujías.
2. Revisión integral del motor y transmisión.
3. Balanceo, alineación y posible rotación de llantas.
4. Inspección del chasis y estructura.

Tabla 8.*Rutinas de limpieza y Mantenimiento para Vehículos KIOS SAS.*

Actividad de	Intervalo	Observaciones
Cambio de aceite del motor	Cada 8.000 – 10.000 km	Usar aceite recomendado y de alta calidad
Revisión / cambio de filtro de aceite	Cada servicio de aceite	Asegurar sello y retén correcto
Inspección niveles de fluidos (frenos, refrigerante, dirección)	Cada 5000 km	Verificar niveles, rellenar si es necesario
Inspección del sistema de frenos	Cada 20.000 km	Verificar desgaste, estado de las mangueras y cilindros
Revisión del filtro de aire	Cada 10.000 km (o antes si condiciones polvorientas)	Limpiar o cambiar según condición
Inspección de la suspensión	Cada 20.000 km	Verificar amortiguadores, bujes, rótulas
Lubricación de puntos (rodamientos, bisagras)	Cada 20.000 km	Aplicar grasa según especificaciones
Revisión sistema de transmisión / diferencial	Cada 30.000 km	Revisar niveles, posible cambio de aceite de caja
Revisión eléctrica (batería, alternador, conexiones)	Cada 20.000 km	Limpieza de terminales, prueba de carga

Apéndice N.*Tabla de proveedores*

Proveedor	Nombre del contacto	Email del contacto	Dirección	Tipo	NIT
Agrocolombia	productos agro	ventas@agrocolombiasas.com	Carrera 25 # 15 - 80 Bogotá, Agrocolombia	Inventario	900608730
AMERICAN SERVIX SAS	birilladoras, sopladora, guadañas y mantenimiento.	a.mericanservix@hotmail.com	Cra. 17 No. 65a-31 - Chapinero, Bogotá	Inventario	9015872756
Triple clean	dispensadores de jabon, papel y tohalla.	tripleclean@tripleclean.com.co	CARRERA 6 6 B 99 SUR- CAJICA-CUNDIN...	Inventario	9012265451
Electro Pacheco	hidrolavadoras, aspiradoras, carros exprimidores	electropacheco98@yahoo.es	Oficina principal Calle 28 sur # 51 a - 96 B...	Mantenimiento	8300288641
Foton-Concesionario Dongfeng	Mantenimiento de la Foton	atencionclientes@corautos.com.co	Calle 1 # 37-200 bodega 2 Anillo Vial, Vill...	Mantenimiento	900176.849-1
Distribuo almacen y taller	SANDRA JANETH VACA ESPINOSA	chafia.86@hotmail.com	CALLE 32 # 27- 45, Villavicencio, Meta	Mantenimiento	1121818185-6
El Triangulo- Jesus Enrique Diaz	Cambios de Aceites	centrodeservicioseltriangulo@gmail.com	CL31# 22B-64, Villavicencio, Meta	Mantenimiento	17337393
Ilanogas-EDS DE VIRGEN DE MANARE	Combustibles Vehiculares de Colombia.	servicioalcliente@llanogas.com	CALLE 39 D NO. 28 - 80 Villavicencio -Meta	Mantenimiento	890912337-4

Apéndice O.*Tabla de Repuestos.*

Código interno	Repuesto	Nivel crítico	Costo promedio (COP)	Tipo de máquina	Frecuencia de cambio
MQPIVHO22-01	Filtro aceite	Alto	55.000	Vehículo Hino	6 meses / 8.000 km
MQPIVHO22-02	Filtro aire	Alto	80.000	Vehículo Hino	12 meses
MQPIVHO22-03	Filtro combustible	Alto	70.000	Vehículo Hino	12 meses
MQPIVHO22-04	Pastillas freno	Alto	180.000	Vehículo Hino	24 meses
MQPIVHO22-05	Discos freno	Alto	420.000	Vehículo Hino	48 meses
MQPIVHO22-06	Aceite motor (litro)	Alto	45.000	Vehículo Hino	6 meses
MQPIVHO22-07	Correa accesorios	Medio	120.000	Vehículo Hino	36 meses
MQPIVHO22-08	Batería	Alto	420.000	Vehículo Hino	36 meses
MQPIVHO22-09	Amortiguador	Medio	220.000	Vehículo Hino	48 meses
MQPIVHO22-10	Alternador	Medio	650.000	Vehículo Hino	60 meses
MQPIVHO22-11	Termostato	Medio	95.000	Vehículo Hino	36 meses
MQPIVHO22-12	Radiador	Alto	1.200.000	Vehículo Hino	60+ meses

REPUESTOS LAVADORAS UNIMAC					
Código interno	Repuesto	Nivel crítico	Costo promedio (COP)	Tipo de máquina	Frecuencia de cambio
MQLV01-01	Kit completo de empaques	Alto	180.000	Lavadora Unimac UC080	12 meses
MQLV01-02	O-rings de bomba	Medio	35.000	Lavadora Unimac UC080	12 meses
MQLV01-03	Kit de rodamientos (tmb)	Alto	420.000	Lavadora Unimac UC080	24 meses
MQLV01-04	Kit de amortiguadores	Alto	150.000	Lavadora Unimac UC080	18 meses
MQLV01-05	Tornillería específica (set)	Bajo	25.000	Lavadora Unimac UC080	Según uso
MQLV01-06	Sensores NTC / temp	Medio	95.000	Lavadora Unimac UC080	24 meses
MQLV01-07	Válvula antirretorno	Medio	60.000	Lavadora Unimac UC080	18 meses
MQLV01-08	Tensor de correa	Medio	80.000	Lavadora Unimac UC080	12 meses
MQLV01-09	Kit de bisagra / cierre puerta	Medio	70.000	Lavadora Unimac UC080	24 meses
MQLV01-10	Junta (goma) de puerta	Alto	90.000	Lavadora Unimac UC080	12 meses
MQLV01-11	Protector térmico / fusible	Alto	45.000	Lavadora Unimac UC080	12 meses
MQLV01-12	Presostato completo	Alto	160.000	Lavadora Unimac UC080	18 meses

REPUESTOS SECADORA UNIMAC					
Código interno	Repuesto	Nivel crítico	Costo promedio (COP)	Tipo de máquina	Frecuencia de cambio
MQLVSC011-01	Correa de tambor	Alto	120.000	Secadora Unimac UT120	12 meses
MQLVSC011-02	Rodamientos de tambor	Alto	300.000	Secadora Unimac UT120	24 meses
MQLVSC011-03	Kit rodillos / poleas	Medio	140.000	Secadora Unimac UT120	24 meses
MQLVSC011-04	Filtro de pelusa	Medio	25.000	Secadora Unimac UT120	3 meses
MQLVSC011-05	Motor ventilador	Alto	420.000	Secadora Unimac UT120	36 meses
MQLVSC011-06	Termostato	Alto	85.000	Secadora Unimac UT120	24 meses
MQLVSC011-07	Sensor de humedad	Medio	110.000	Secadora Unimac UT120	24 meses
MQLVSC011-08	Resistencias / elementos calor	Alto	260.000	Secadora Unimac UT120	24 meses
MQLVSC011-09	Ventilador impulsor	Medio	95.000	Secadora Unimac UT120	18 meses
MQLVSC011-10	Panel / tarjeta control	Alto	520.000	Secadora Unimac UT120	36 meses
MQLVSC011-11	Junta frontal	Medio	60.000	Secadora Unimac UT120	24 meses
MQLVSC011-12	Fusible térmico	Alto	30.000	Secadora Unimac UT120	12 meses

REPUESTOS HIDROLAVADORA					
Código interno	Repuesto	Nivel crítico	Costo promedio (COP)	Tipo de máquina	Frecuencia de cambio
MQASHV0 61-01	Kit pistones / cabezal	Alto	320.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	24 meses
MQASHV0 61-02	Empaques / O-rings	Medio	40.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	12 meses
MQASHV0 61-03	Válvula de descarga	Medio	95.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	18 meses
MQASHV0 61-04	Boquillas (set)	Medio	45.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	12 meses
MQASHV0 61-05	Manguera alta presión	Alto	190.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	18 meses
MQASHV0 61-06	Pistola / gatillo	Medio	75.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	12 meses
MQASHV0 61-07	Bomba completa	Alto	680.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	48 meses
MQASHV0 61-08	Filtro entrada	Bajo	35.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	6 meses
MQASHV0 61-09	Aceite bomba	Medio	28.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	12 meses
MQASHV0 61-10	Acople rápido	Bajo	22.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	Según uso
MQASHV0 61-11	Correa motriz (si aplica)	Medio	60.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	12-24 meses
MQASHV0 61-12	Kit reparación cabezal	Alto	260.000	Hidrolavadora Annovi Reverberi	24 meses

REPUESTOS FUMIGADORA					
Código interno	Repuesto	Nivel crítico	Costo promedio (COP)	Tipo de máquina	Frecuencia de cambio
MQJDFM052-01	Carburador (kit)	Alto	220.000	Motor fumigadora Stihl	24 meses
MQJDFM052-02	Membrana carburador	Medio	42.000	Motor fumigadora Stihl	12 meses
MQJDFM052-03	Bujía	Medio	18.000	Motor fumigadora Stihl	6-12 meses
MQJDFM052-04	Filtro de aire	Medio	35.000	Motor fumigadora Stihl	6 meses
MQJDFM052-05	Filtro combustible	Bajo	22.000	Motor fumigadora Stihl	12 meses
MQJDFM052-06	Cuerda de arranque	Bajo	30.000	Motor fumigadora Stihl	24 meses
MQJDFM052-07	Bomba de pulverización	Alto	180.000	Motor fumigadora Stihl	36 meses
MQJDFM052-08	Boquilla aspersora	Medio	25.000	Motor fumigadora Stihl	12 meses
MQJDFM052-09	Correa / acople	Medio	45.000	Motor fumigadora Stihl	24 meses
MQJDFM052-10	Soporte / arnés	Bajo	80.000	Motor fumigadora Stihl	36 meses
MQJDFM052-11	Juntas / retenes	Medio	28.000	Motor fumigadora Stihl	12 meses
MQJDFM052-12	Kit mantenimiento motor	Alto	160.000	Motor fumigadora Stihl	24 meses

REPUESTOS BRILLADORAS					
Código interno	Repuesto	Nivel crítico	Costo promedio (COP)	Tipo de máquina	Frecuencia de cambio
MQASBD061-01	Cepillo abrasivo / pad	Alto	75.000	Brilladora Electro Pacheco	Según uso
MQASBD061-02	Motor principal (repuesto)	Alto	520.000	Brilladora Electro Pacheco	48 meses
MQASBD061-03	Rodamientos	Medio	90.000	Brilladora Electro Pacheco	24 meses
MQASBD061-04	Correa transmisión	Medio	55.000	Brilladora Electro Pacheco	24 meses
MQASBD061-05	Interruptor encendido	Medio	35.000	Brilladora Electro Pacheco	24 meses
MQASBD061-06	Cableado y enchufe	Bajo	18.000	Brilladora Electro Pacheco	Según uso
MQASBD061-07	Chasis / soportes	Bajo	140.000	Brilladora Electro Pacheco	60 meses
MQASBD061-08	Protector motor	Bajo	40.000	Brilladora Electro Pacheco	36 meses
MQASBD061-09	Kit transmisión	Medio	120.000	Brilladora Electro Pacheco	36 meses
MQASBD061-10	Ruedas / patines	Bajo	45.000	Brilladora Electro Pacheco	24 meses
MQASBD061-11	Filtro polvo	Bajo	22.000	Brilladora Electro Pacheco	12 meses
MQASBD061-12	Fusible / protector térmico	Alto	28.000	Brilladora Electro Pacheco	12 meses

REPUESTOS GUADAÑADORA					
Código interno	Repuesto	Nivel crítico	Costo promedio (COP)	Tipo de máquina	Frecuencia de cambio
MQJDGD051-01	Carburador (kit)	Alto	210.000	Guadañadora Husqvarna	24 meses
MQJDGD051-02	Bujía	Medio	20.000	Guadañadora Husqvarna	12 meses
MQJDGD051-03	Filtro aire	Medio	28.000	Guadañadora Husqvarna	6-12 meses
MQJDGD051-04	Hilo nylon / cuchilla	Medio	18.000	Guadañadora Husqvarna	Según uso
MQJDGD051-05	Embrague	Alto	120.000	Guadañadora Husqvarna	36 meses
MQJDGD051-06	Eje flexible	Medio	95.000	Guadañadora Husqvarna	36 meses
MQJDGD051-07	Arranque cuerda	Bajo	25.000	Guadañadora Husqvarna	24 meses
MQJDGD051-08	Carcasa protector	Bajo	40.000	Guadañadora Husqvarna	36 meses
MQJDGD051-09	Kit juntas carburador	Medio	30.000	Guadañadora Husqvarna	12 meses
MQJDGD051-10	Soporte antivibración	Medio	65.000	Guadañadora Husqvarna	24 meses
MQJDGD051-11	Tornillería específica	Bajo	10.000	Guadañadora Husqvarna	Según uso
MQJDGD051-12	Freno de seguridad	Alto	70.000	Guadañadora Husqvarna	36 meses

REPUESTOS SOPLADORAS					
Código interno	Repuesto	Nivel crítico	Costo promedio (COP)	Tipo de máquina	Frecuencia de cambio
MQJDSD051-01	Carburador (kit)	Alto	160.000	Sopladora Alternam	24 meses
MQJDSD051-02	Bujía	Medio	18.000	Sopladora Alternam	12 meses
MQJDSD051-03	Filtro de aire	Medio	22.000	Sopladora Alternam	6 meses
MQJDSD051-04	Tubo soplador	Bajo	45.000	Sopladora Alternam	36 meses
MQJDSD051-05	Motor / impulsor	Alto	360.000	Sopladora Alternam	48 meses
MQJDSD051-06	Arnés de sujeción	Bajo	35.000	Sopladora Alternam	36 meses
MQJDSD051-07	Tornillería	Bajo	8.000	Sopladora Alternam	Según uso
MQJDSD051-08	Filtro combustible	Bajo	15.000	Sopladora Alternam	12 meses
MQJDSD051-09	Silenciador	Medio	85.000	Sopladora Alternam	36 meses
MQJDSD051-10	Kit juntas	Medio	30.000	Sopladora Alternam	12 meses
MQJDSD051-11	Cables / interruptor	Bajo	20.000	Sopladora Alternam	24 meses
MQJDSD051-12	Soporte antivibración	Medio	40.000	Sopladora Alternam	24 meses

Apéndice P.*Carta de la Empresa KIOS SAS.*

Bucaramanga, Santander, 20 de febrero del 2026

Señores:

**ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

Por medio de la presente, la empresa KIOS S.A.S. manifiesta su satisfacción y agradecimiento por el trabajo desarrollado por los estudiantes JULIO CÉSAR GÓMEZ BARBOSA identificado con cedula de ciudadanía No. 1.098.795.767 de Bucaramanga, Santander y código universitario 2164089 y LOUIS SEBASTIAN SÁNCHEZ SANTAMARIA identificado con cédula de ciudadanía No. 1.095.953.716 de Girón, Santander y código universitario 2161648, en el marco de su proyecto de grado titulado "Plan de Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria de la Empresa KIOS S.A.S.". Durante el desarrollo de su práctica empresarial, los estudiantes demostraron alto nivel de compromiso, responsabilidad, ética profesional y sólidos conocimientos técnicos, los cuales se vieron reflejados en la estructuración e implementación de un plan de mantenimiento preventivo adaptado a las necesidades reales de nuestra organización.

Por lo anterior, certificamos nuestra plena satisfacción con el desempeño y los resultados obtenidos, y extendemos nuestro reconocimiento a los estudiantes como a la Universidad Industrial de Santander por la formación integral brindada.

Cordialmente

José Fernando Gómez
Representante Legal KIOS SAS
C.C 91.160.525 B/ga.

