

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Gestión de mantenimiento para la gran minería en la
empresa Komatsu Mining Corp.**

Anthony Glen De La Cruz López

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Wilmer Jimmy Bendezu Alvarez
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 11 de Abril de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Gestión de mantenimiento para la gran minería en la empresa Komatsu Mining Corp

Autor:

Anthony De La Cruz López – EAP. Ingeniería Industrial

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 18 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas: 15 SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por girarme por el sendero de la luz.

A MIS PADRES

Por el apoyo incondicional hasta alcanzar mis objetivos.

A MI ALMA MATER Y MI FACULTAD

Por todos los conocimientos brindados que me ayudaron a desempeñarme profesionalmente.

A LA EMPRESA KOMATSU MINING CORP

Por haber contribuido a mi formación como profesional.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis padres quienes me apoyaron incondicionalmente en mi formación, y por guiarme a esforzarme constantemente para alcanzar mis objetivos.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	1
DEDICATORIA	3
ÍNDICE	4
INDICE DE TABLAS	7
INDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN EJECUTIVO	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	12
1.1. Datos generales de la empresa	12
1.1.1. Razón social	12
1.1.2. Titular.....	12
1.1.3. Dirección fiscal	12
1.1.4. Registro único tributario	12
1.1.5. Régimen tributario	12
1.1.6. Tipo de empresa.....	13
1.2. Actividades principales de la institución y/o empresa	13
1.3. Reseña histórica de la institución y/o empresa	13
1.4. Organigrama de la institución y/o empresa	15
1.5. Visión y misión.....	16
1.6. Bases legales o documentos administrativos	16
1.7. Descripción del área donde se realiza sus actividades profesionales	16
1.8. Descripción del cargo y de las responsabilidad del bachiller en la institución y/o empresa	17
CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	19
2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional	19

2.2.	Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional.....	20
2.3.	Objetivos de la actividad profesional.....	21
2.4.	Justificación de la actividad profesional	22
2.5.	Resultados esperados	23
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO		24
3.1.	Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas	24
3.1.1.	Definiciones	24
3.1.2.	Importancia	25
3.1.3.	Tipo de mantenimiento	26
3.1.1.	Objetivos del mantenimiento	33
3.1.2.	Metodología Top Five.....	33
3.1.3.	Evaluación integral	34
3.1.4.	Mantenimiento de maquinaria minera	35
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....		36
4.1.	Descripción de actividades profesionales	36
4.1.1.	Enfoque de las actividades profesionales	36
4.1.2.	Alcance de las actividades profesionales	36
4.1.3.	Entregables de las actividades profesionales	37
4.2.	Aspectos técnicos de la actividad profesional	37
4.2.1.	Metodologías.....	37
4.2.2.	Técnicas	43
4.2.3.	Instrumentos.....	46
4.2.4.	Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades.....	46
4.3.	Ejecución de las actividades profesionales	52
4.3.1.	Cronograma de actividades realizadas	52
4.3.2.	Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales	52
CAPÍTULO V: RESULTADOS		54

5.1.	Resultados finales de las actividades realizadas	54
5.2.	Logros alcanzados.....	56
5.3.	Dificultades encontradas	69
5.4.	Planteamiento de mejora.....	69
5.4.1.	Metodologías propuestas	69
5.4.2.	Descripción de la implementación.....	70
5.5.	Análisis	71
5.6.	Aporte del bachiller en la empresa y/o institución.....	71
CONCLUSIONES.....		73
RECOMENDACIONES		74
BIBLIOGRAFÍA.....		75
ANEXOS.....		77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Factor de frecuencia de falla</i>	40
Tabla 2 <i>Factor de consecuencia de falla</i>	41
Tabla 3 <i>Diagrama de pareto</i>	43
Tabla 4 <i>Softwares de soporte</i>	46
Tabla 5 <i>Herramientas especiales</i>	47
Tabla 6 <i>Herramientas de poder</i>	47
Tabla 7 <i>Herramientas de almacén</i>	48
Tabla 8 <i>Cronograma de actividades</i>	52
Tabla 9 <i>Plan de acción</i>	68
Tabla 10 <i>Kanban</i>	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Dirección fiscal</i>	12
Figura 2 <i>Organigrama funcional</i>	15
Figura 3 <i>Disponibilidad</i>	19
Figura 4 <i>Confiabilidad (MTBF)</i>	19
Figura 5 <i>Diagrama causa-raíz</i>	20
Figura 6 <i>Etapas del ciclo de productividad en la minería</i>	32
Figura 7 <i>IPSECA</i>	38
Figura 8 <i>Diagrama de pareto</i>	44
Figura 9 <i>Diagrama de pareto por componentes</i>	44
Figura 10 <i>Árbol lógico de fallas</i>	45
Figura 11 <i>Disponibilidad</i>	55
Figura 12 <i>MTBF</i>	56
Figura 13 <i>Ciclo de mantenimiento: Identificar</i>	57
Figura 14 <i>Ciclo de mantenimiento: Planificar 1</i>	58
Figura 15 <i>Ciclo de mantenimiento: Planificar 2</i>	59
Figura 16 <i>Ciclo de mantenimiento: Programar 1</i>	60
Figura 17 <i>Ciclo de mantenimiento: Programar 2</i>	61
Figura 18 <i>Ciclo de mantenimiento: Ejecutar 1</i>	62
Figura 19 <i>Ciclo de mantenimiento: Ejecutar 2</i>	63
Figura 20 <i>Ciclo de mantenimiento: Cierre y Análisis</i>	64
Figura 21 <i>Diagrama de pareto de sistemas</i>	65
Figura 22 <i>Evaluación de fallas por componentes</i>	66
Figura 23 <i>Árbol lógico de fallas</i>	67

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, una importante unidad minera posee una flota de cargadores frontales L2350 Gen2, estos equipos son parte de la flota de carguío y operan desde hace diez años en la compañía minera. El cargador L2350 Gen2 es el segundo equipo más crítico en el proceso de carguío por lo que es crucial cumplir los indicadores de mantenimiento ofrecidos y cumplir con la producción de la flota.

Durante los primeros cinco meses del año 2022 la disponibilidad y el tiempo promedio entre fallas (MTBF) de la flota no alcanzaban los objetivos planificados haciendo a la flota L2350 Gen2 poco confiable para el ciclo productivo de la unidad minera.

Sobre lo mencionado, Komatsu Mining Corp, quien es representante de la marca de esta flota de cargadores frontales, soportó durante el año 2022 a la unidad minera en la gestión del mantenimiento de esta flota de cargadores en todas sus áreas funcionales, con el objetivo mejorar y alcanzar los indicadores de mantenimiento planificados para el año 2022.

Se estableció la metodología de gestión del mantenimiento IPSECA para optimizar los procesos del ciclo de mantenimiento y se utilizaron técnicas de análisis de fallas como diagramas de Pareto y árbol lógico de fallas para poder identificar los sistemas y componentes que generaban mayor cantidad de horas y número de paradas por mantenimiento correctivo e identificar sus causas raíz, de esta manera se establecieron planes de acción para controlarlas y eliminarlas. Los planes de acción fueron gestionados, utilizaron metodologías ágiles y lograron completarlos en el corto plazo.

Con la aplicación de esta estrategia de mantenimiento se logró mejorar los indicadores de mantenimiento de disponibilidad y MTBF alcanzado los objetivos planificados entre los meses de junio y noviembre del año 2022.

Palabras clave: Gestión de mantenimiento, indicadores, disponibilidad, MTBF, metodología.

INTRODUCCIÓN

En la minería es importante la gestión del mantenimiento pues permite identificar aspectos críticos y proponer mejoras en los procesos, en el uso de los equipos y maquinaria para lograr un funcionamiento óptimo, evitando tiempos de inactividad costosa y maximizando la productividad. Entonces la presencia de un ingeniero industrial es importante pues contribuye en la implementación de planes de acción para enfrentar los desafíos en la actividad minera. Pues, no solo se centra en corregir fallas cuando ocurren, sino en prevenirlas de manera proactiva y optimizar los procesos de mantenimiento.

De esta manera los planes de acción, diseñados y ejecutados con la orientación de un ingeniero industrial, pueden mejorar la disponibilidad y la confiabilidad de los activos críticos en un entorno tan desafiante como el minero. Además, es importante la colaboración interdisciplinaria en este proceso para comprender las necesidades y desafíos de todas las partes interesadas en la búsqueda de soluciones óptimas.

Por tanto, el objetivo principal es describir la gestión del mantenimiento de la empresa empleada para la mejora de los indicadores de disponibilidad y MTBF y los específicos son establecer metodologías de análisis de fallas, ágiles y lean para optimizar los procesos de las áreas de ejecución, planeamiento y confiabilidad.

En el capítulo I, se consideró los datos generales de la empresa, sus principales actividades, la historia, el organigrama, la visión y la misión, bases legales, además el área donde se realizaron las actividades profesionales, el cargo y las responsabilidades.

En capítulo II, se realizó el diagnóstico situacional, las necesidades u oportunidades, los objetivos, la justificación de la actividad profesional del bachiller y los resultados esperados.

En capítulo III, el marco teórico.

En capítulo IV, se describen las actividades profesionales, el enfoque, el alcance y los entregables de la actividad profesional; también los aspectos técnicos como metodologías, técnicas, instrumentos y los equipos. Y así como el cronograma de ejecución y la secuencia operativa de la propuesta a implementar.

En el capítulo V, los resultados, logros, las dificultades, las mejoras, el análisis y el aporte.

Por último, las conclusiones, las recomendaciones, la bibliografía y los anexos.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

1.1. Datos generales de la empresa

1.1.1. Razón social

La razón social de la empresa es Joy Global (Perú) SAC.

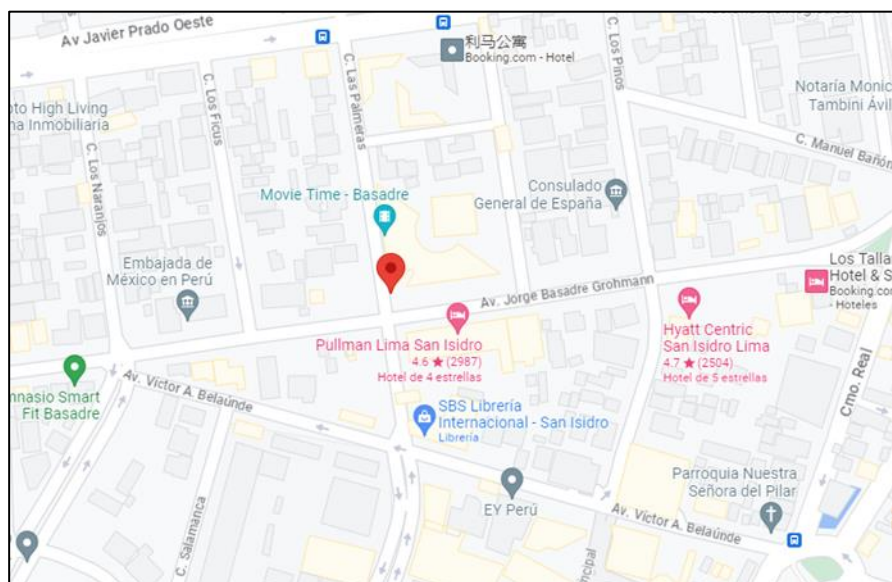
1.1.2. Titular

El titular es Edward L. Doheny II.

1.1.3. Dirección fiscal

Figura 1

Dirección fiscal



La dirección es Av. Jorge Basadre Nro. 592 Int. 208 Lima - Lima - San Isidro

1.1.4. Registro único tributario

El registro es 96.843.130-7.

1.1.5. Régimen tributario

El régimen general se caracteriza por personas jurídicas que realizan actividades empresariales, no se imponen restricciones en términos de ingresos máximos, ni límites en las adquisiciones, y se permite la emisión de diversos tipos de comprobantes, en el caso de la empresa se emiten boletas, facturas y guías de remisión. Además, están obligados a cumplir

con el pago mensual del Impuesto a la Renta y el IGV, y deben presentar una declaración anual de impuestos.

1.1.6. Tipo de empresa

Sociedad Anónima Cerrada conformada por los siguientes accionistas:

- Meitaro Takeuchi
- Joy Mining

1.2. Actividades principales de la institución y/o empresa

Empresa enfocada en soluciones de minería que presenta alta productividad. Posee segmentos de negocios referidos a la minería subterránea y también de superficie, se desarrolla la fabricación y la comercialización de servicios y equipos en bien de la industria minera.

Los servicios y productos vinculados se emplean de manera amplia en bien de la extracción de minerales de roca dura, de generación de energía e industriales.

1.3. Reseña histórica de la institución y/o empresa

Desde 1921, Komatsu es identificado debido a la calidad y a la insuperable confiabilidad. Se inicia de los principios del fundador, Meitaro Takeuchi, quien pudo vislumbrar un futuro sostenible de acuerdo con la calidad, también con la innovación tecnológica, el desarrollo del talento y la globalización. En 1884, se fundó el taller de máquinas y modelado Pawling & Harnischfeger (P&H) en Milwaukee. Además, en 1891, Thomas Robins fundó Hewitt-Robins y llegó a realizar el primer sistema práctico que es de cinta transportadora en bien de mover los materiales abrasivos y los pesados al hacer uso de rodillos en línea de correas y acero revestidas con caucho. En 1895, al instante de que la recesión impacta la demanda de puentes grúas, Pawling & Harnischfeger dio inicio a la realización de una línea de productos el cual compone máquinas de movimiento de tierra. Dentro de 1910, Pawling & Harnischfeger realizaron una línea de máquinas de movimiento de tierra en bien de las operaciones de minería y construcción. En 1914, se dio inicio a Harnischfeger Corporation. En

1920, P&H da a conocer la excavadora modelo 206, la primera de una línea larga de palas de minería de superficie que indicaron éxito en la venta. En ese año, Joy presenta el primer cargador mecánico. En 1930, P&H vino a ser uno de los fabricantes iniciales en la aplicación del diseño estructural que se encuentra totalmente soldado con los equipos (1).

En 1934, se da comienzo a la Fundación Harnischfeger de acuerdo a una donación de \$50,000 de los herederos de Henry Harnischfeger en bien de proporcionar apoyo a los grupos cívicos y los culturales en Milwaukee. Asimismo, en 1935, Suzanne Montabert se posiciona primero en la expansión de la línea de productos Montabert y se inserta en la línea de productos Joy-Sullivan. Dentro del 1938, Joy llega a entregar el primer vagón. En 1942, P&H incrementa la producción de grúas, palas y los dispositivos de levante en bien de aportar con los esfuerzos de la Segunda Guerra Mundial. En 1946, Joy se une con Sullivan Machinery Company y LeDel Conveyor and Manufacturing Company. Luego de dos años en 1948, Joy genera su primer equipo de minería habitual (Modelo 3JCM) y se encuentra el vagón para las vetas altas. En 1948, se fundó Stamler el cual abasteció alimentadoras y las alimentadoras-trituradoras alrededor del mundo. En 1949, Roger Montabert, da comienzo a un nuevo diseño de ingeniería de los productos mediante la creación de un Departamento de Investigación y Desarrollo (1).

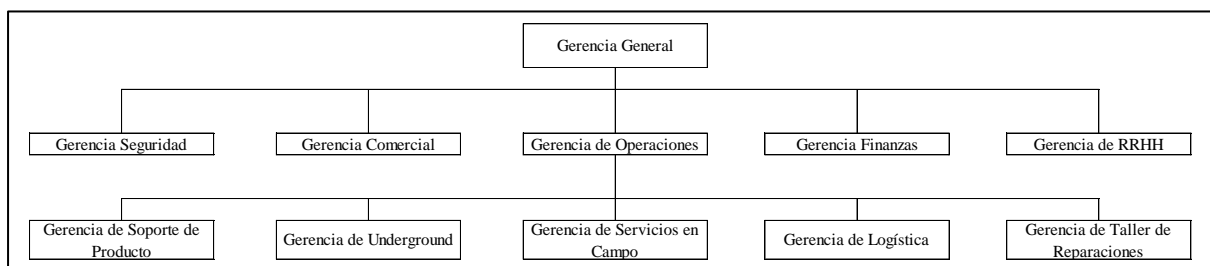
En 1952, Komatsu da inicio de la producción de motoniveladoras. En 1954, P&H muestra la pala eléctrica de minería; de igual forma, las minas dan por descripción a un modelo como el “Orgullo de la mina”. Joy hace entrega del primer vagón en 1952, llega a construir el primer equipo de minería, continua y llega a generar su vagón inicial en 1958. En 1959, los ex trabajadores de Continental Gin Cos dieron comienzo a Continental Conveyor & Equipment Co. En 1965, Komatsu inicia la producción de los cargadores respecto a los neumáticos. En 1968, P&H da a conocer la pala, que compone un nuevo sistema impulsor de Electrotorque que se diseña en bien de satisfacer a la demanda mundial creciente de carbón, cobre y hierro. En 1968, Komatsu inicia la producción de excavadoras hidráulicas. En 1969, Joy muestra el vagón

para las vetas bajas. En 1971, Joy hace entrega del vagón número 10.000 a un usuario. Dentro de la década de 1970, Joy y Montabert muestran una gran cantidad de soluciones en bien de la minería subterránea y sobre la roca dura (1).

En 1986, Joy origina una rafadora para las vetas bajas. En 1987, Montabert indicó su primer rompedor de las rocas de velocidad variable. También, la línea completa de productos rompedores de rocas, en la actualidad, incluye ocho modelos, los cuales los únicos rompedores de rocas que tienen 15 velocidades del mundo. En 1988, P&H obtuvieron la línea de productos de dragalinas que son móviles de Page Engineering. En 1994, Joy hace entrega del vagón. Dentro de la década de 1990, se da por conclusión que una variedad de adquisiciones, los cuales dieron mejora a las soluciones de minería disponibles mediante P&H y Joy. En 2000, Joy Mining Machinery dieron entrega del equipo de minería continua. En la década de 2000, las marcas P&H, Joy y Montabert mostraron equipos y soluciones innovadores en bien de la industria minera. En 2010, P&H Mining Equipment da a conocer el Sistema PreVail de monitoreo referido a las condiciones de la máquina (1).

1.4. Organigrama de la institución y/o empresa

Figura 2
Organigrama funcional



En la **Figura 2**, se muestra al organigrama, compuesto por la gerencia general que lidera a las gerencias de seguridad, comercial, operaciones, finanzas y recursos humanos. Particularmente la gerencia de operaciones tiene a cargo la gerencia de soporte de producto, underground, servicios en campo, logística y taller de reparaciones.

1.5. Visión y misión

La visión es ser reconocidos por contribuir al éxito de nuestros clientes generando valor de largo plazo.

Y la misión es entregar soluciones de excelencia e innovadoras que contribuyen al crecimiento y desarrollo sostenible de nuestros grupos de interés.

1.6. Bases legales o documentos administrativos

Se presentan los siguientes bases normativas referidas a la gestión de mantenimiento:

- ISO 55000, Normas referido a la gestión de activos
- ISO 13374 respecto al monitoreo de condición y al diagnóstico que muestran las máquinas.
- D.S. N° 023-2017-EM Modifican diversos artículos y anexos del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM.
- Texto único ordenado de la Ley General de Minería aprobado por el Decreto Supremo N° 014-92-EM.

1.7. Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales

Dentro de la estructura interna de la empresa Komatsu Mining Corp se encuentra la gerencia de operaciones que se encarga de gestionar las subgerencias de servicios de campo, soporte de producto, taller de reparaciones y logística.

Se desarrolló actividades en el área de servicios de campo que se encarga de ejecutar proyectos de armado, mantenimiento y reparación de equipos mineros de nuestra marca que son parte del parque de máquinas de compañías mineras a tajo abierto en el Perú. Dentro de los proyectos de mantenimiento que se desarrollan con los clientes tenemos los contratos MARC, LPP y soporte técnico especializado. Todos estos contratos de mantenimiento tienen el objetivo

de gestionar el mantenimiento de flota de equipos del cliente y contribuir a alcanzar los indicadores de disponibilidad y confiabilidad.

En el presente trabajo se describirán las actividades que se ejecutaron en un contrato de soporte técnico especializado, cuyo alcance es ejecutar los mantenimientos preventivos y correctivos de una flota de cargadores frontales L2350 Gen2 y soportar técnicamente a las áreas de planeamiento y confiabilidad del cliente.

1.8. Descripción del cargo y de la responsabilidad del bachiller en la institución y/o empresa

El jefe de proyecto en la empresa Komatsu Mining Corp se encarga de gestionar los proyectos de mantenimiento liderando las áreas de ejecución, planeamiento, confiabilidad, administración y seguridad siendo el representante de la empresa ante el cliente. Las principales tareas que realiza el jefe de proyecto son las siguientes:

1. Dar una supervisión del avance de los backlogs referido a los mantenimientos programados, de los repuestos que se usaron y las reparaciones.
2. Dar una supervisión y revisión del registro del backlog, desarrollar un AST (Análisis de Seguridad de Tareas) y también los Check list de los equipos, instrumentos y de otros registros, los cuales se necesitan.
3. Desarrollar, asistir e intervenir en charlas de procedimientos y seguridad.
4. Dar una revisión de herramientas preventivas en bien de cada actividad y desarrollar check-list diarios.
5. Intervenir en la programación y planificación de trabajos de MP o en la reparación que se encuentra programada.
6. Llegar a conciliar con el cliente referido al registro orden de trabajo terreno a causa de las detenciones imprevistas que se tiene de los equipos.
7. Dar una supervisión del mantenimiento, el orden y limpieza del área de trabajo y de aquellas herramientas que se usaron.

8. Desarrollar cada una de las actividades óptimas conforme al plan laboral para cada tipo de mantenimiento.

CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional

Como problema general tenemos que durante los meses de enero a mayo del año 2022 se identificó según la **Figura 3**, que la disponibilidad se encontraba por debajo del 80%, alcanzando un menor porcentaje de 74.3% durante el mes de marzo y estando por debajo de las disponibilidades planificadas en el mes de febrero, marzo, abril y mayo. Además, según la **Figura 4** en los primeros cinco meses el MTBF se encontraba por debajo de las 35 horas, en el mes de enero se alcanzó la menor cantidad de 18.9 horas en comparación con los demás meses comprendidos entre enero y mayo.

Figura 3
Disponibilidad

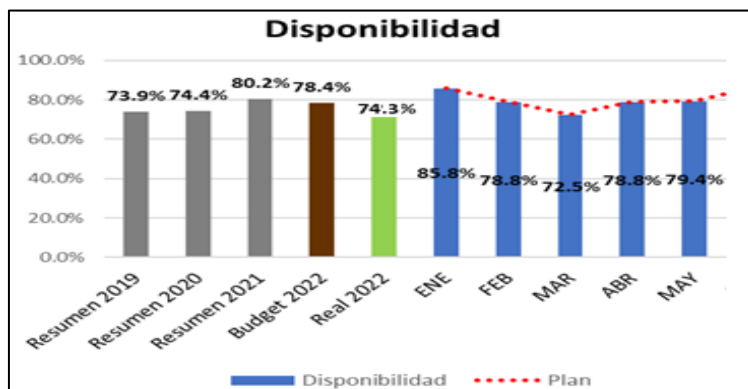
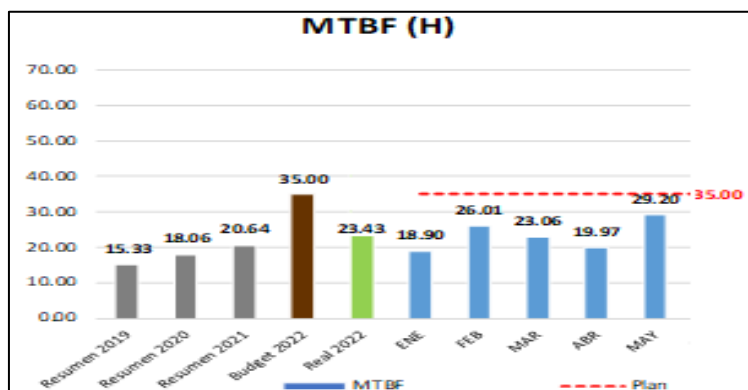


Figura 4
Confiabilidad (MTBF)

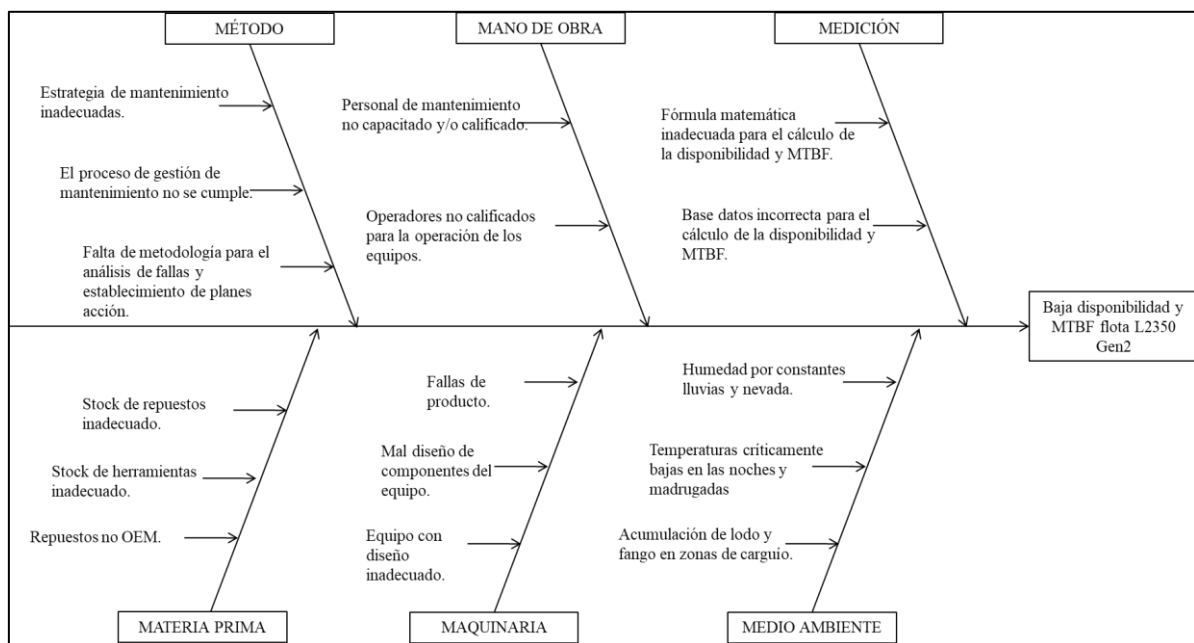


Como problemas específicos tenemos el inadecuado análisis que se realiza para identificar sistemas que generan mayor indisponibilidad y baja confiabilidad, no logrando establecer planes de acción adecuados que eliminen o aminoren la tasa de fallas en estos sistemas. Además, no contamos con metodologías para mejorar los procesos de ejecución, planeamiento y confiabilidad.

2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional

Se realizó el análisis para encontrar las posibles causas de la baja disponibilidad y MTBF de la flota mediante un diagrama causa-raíz **Figura 5**.

Figura 5
Diagrama causa-raíz



Del diagrama causa raíz **Figura 5** y en base a evaluaciones en mina podemos afirmar que las principales causas para una baja disponibilidad y MTBF de la flota están relacionadas al método, como estrategias de mantenimiento inadecuadas, el proceso de gestión del mantenimiento no se cumple y la falta de metodología para el análisis de fallas y

establecimiento de planes de acción. De igual manera, la gestión de repuestos y herramientas no es la mejor.

Se identificó la necesidad de mejorar la gestión del mantenimiento, primero se estandarizó los procesos en las áreas funcionales de mantenimiento mina como ejecución, planeamiento y confiabilidad, luego se estableció metodologías para el análisis de fallas para identificar los sistemas del equipo a los cuales le deberíamos dar prioridad en el establecimiento de planes de acción, también metodologías (lean) que nos ayudarían a gestionar de manera eficiente los repuestos, herramientas y metodologías ágiles, éstas se usarían para tener un gestión y seguimiento constante para el cumplimiento de los planes de acción establecidos.

Además, identificar las condiciones y hacer seguimiento de los sistemas es muy importante en la actividad minera para mejorar las paradas frecuentes y prolongadas que perjudican el desarrollo de las actividades, generan pérdidas económicas y tiempo. Es decir, que fue necesario la disminución de los tiempos de inactividad no planificados. Se corrigieron las desviaciones y se abordó los problemas antes de que se conviertan en fallas graves y se minimice el impacto en actividad minera.

2.3. Objetivos de la actividad profesional

El objetivo general de la actividad profesional fue mejorar los indicadores de mantenimiento de disponibilidad y MTBF de la flota L2350 Gen2 en la unidad minera.

Además, los objetivos específicos fueron:

- Optimizar el ciclo de mantenimiento de unidad minera mediante metodologías de gestión del mantenimiento.
- Implementar técnicas de análisis de fallas para identificar los sistemas que generan mayor indisponibilidad y bajo MTBF de la flota.

- Establecer planes de acción para eliminar y controlar las causas raíz de las fallas de los componentes y sistemas que generan mayor indisponibilidad y bajo MTBF de la flota.
- Implementar metodologías ágiles para el seguimiento y la implementación de los planes de acción.

2.4. Justificación de la actividad profesional

La actividad profesional del ingeniero industrial, en el ámbito de la gestión de mantenimiento para la empresa Komatsu Mining Corp, se justificó en asegurar la operación eficiente y segura de los equipos utilizados en la minería. En este caso se centra en llevar a cabo una evaluación integral de la gestión del mantenimiento utilizada en la unidad minera y encontrar oportunidades de mejora continua.

Pues, permite identificar áreas específicas en las que pueda estar operando por debajo de su capacidad óptima. Al detectar estas ineficiencias, se pueden tomar medidas correctivas para mejorar el rendimiento general del equipo. Al identificar los sistemas que tienen las tasas de falla más altas, el ingeniero contribuye directamente a la disminución de los tiempos de inactividad no planificados. Corrigiendo las desviaciones y abordando los problemas antes de que se conviertan en fallas graves, se minimiza el impacto en la producción.

Además, la evaluación exhaustiva de los sistemas críticos garantiza que el equipo funcione de manera segura y confiable en el entorno minero. Esto reduce el riesgo de accidentes y situaciones peligrosas, salvaguardando tanto a los operadores como a otros trabajadores en el sitio. De esta manera, la detección temprana y la corrección de desviaciones y fallas evitan costosos trabajos de reparación o reemplazo. Asimismo, al mejorar el rendimiento del equipo, se pueden reducir los costos asociados con el consumo excesivo de energía u otros recursos. Y garantizar que la producción se mantenga de acuerdo con los objetivos y plazos establecidos.

2.5. Resultados esperados

Se buscó alcanzar lo siguiente:

- El indicador de disponibilidad se encuentre por encima del 80% y que el MTBF se ubique por encima de las 35 horas.
- Establecer como metodología de análisis de fallas, el uso del diagrama de Pareto y árbol lógico de fallas para poder identificar las prioridades en los sistemas del equipo que necesiten atención y corrección inmediata.
- Optimizar las existencias de repuestos y herramientas usando metodologías lean.
- Ejecutar todos los planes de acción establecidos en el tiempo establecido mediante el uso de metodologías ágiles.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas

3.1.1. Definiciones

A. Gestión de mantenimiento

Duffuaa y col. Indican que el mantenimiento viene a ser como un sistema, el cual presenta una función relevante en el alcance de finalidades que tiene una empresa, aportando de esa manera en la disminución de costos, minimizar tiempos en las acciones y aporta sobre la calidad de los procesos (2).

Prando manifiesta que la gestión de mantenimiento trata de “aplicar dentro del área de mantenimiento la excelencia tanto empresarial y gerencial como la práctica gerencial integral y sistemática el cual vaya en busca del mejoramiento continuo de los resultados” en otras palabras, gestiona de una forma eficiente, con el objetivo de adquirir mejoras continuas sin presentar pérdidas en bien de la organización (3).

Rodríguez lo define como aquellas acciones de diseño, control y planificación que se enfocan en la reducción de todos los costes que se vinculan con el funcionamiento inadecuado de los equipos. Es debido a ello que la gestión del mantenimiento presenta una función relevante dentro de los roles desarrollados por el mantenedor, éstas a su vez le ayudarán de forma oportuna la formulación de estrategias nuevas en bien de las creaciones de los planes laborales, bajos los diversos escenarios haciendo uso de indicadores los cuales dimensionan su desempeño, pudiendo evaluar los aspectos financieros y técnicos (4).

Se conceptualiza de manera habitual al preservar como el conjunto de técnicas que se enfoca en la conservación de instalaciones y equipos industriales

en servicio dentro de un periodo mayor posible (en la que va en busca de la más alta disponibilidad) y también con el rendimiento máximo. Se presentan una diversidad de razones en las que una instalación industrial llega a plantearse cuál viene a ser el mantenimiento adecuado a desarrollar en ella, en otras palabras, razones en las que debe dar una gestión al mantenimiento eludiendo que sea la instalación propia que obligue a los técnicos de mantenimiento a desarrollar las intervenciones normalmente que no son programadas (5).

El mantenimiento se llegó a considerar como un proceso respecto al apoyo en la producción, y de esa forma, el consumidor voraz referido a los recursos, en la que se llegó a minimizar, de tal manera que las pymes lograron a asumir de manera directa la gestión de mantenimiento; sin embargo, en la medida el cual los procesos productivos se obligaron a una eficacia y calidad mayor, la necesidad de llegar a optimizar cada función de mantenimiento permitió que se valore el impacto real de la misma desde la perspectiva del valor el cual llega a aportar a la empresa. A partir del punto de vista empresarial, se muestra fundamental referido al estado actual de la gestión de mantenimiento, de la misma forma como herramientas, en bien de organizar y dar una mejora la misma, el modelo propuesto se puede usar como un instrumento (6).

3.1.2. Importancia

Vienen a ser las siguientes (5):

- El coste alto el cual supone en diversas situaciones la pérdida de producción. Dicho importe viene a ser en diversas ocasiones muy superior al simple coste de reposición o reparación de los elementos dañados.
- Porque la gran parte de la instalación no solo se deben mostrar como disponibles en mucho tiempo, sino que aparte deben ser confiables. Ello

supone el cual deben desarrollarse previsiones referidas a la producción y sobre dichas previsiones deben cumplirse. Es la situación de las centrales eléctricas, del sector industrial de las refinerías o del automóvil, en la cual los compromisos de producción llegan a incurrir a la empresa en las penalizaciones y de los sobrecostos que son realmente inasumibles (5).

- Porque las interrelaciones y la seguridad con el medio ambiente vienen a ser aspectos que han llegado a tomar una extraordinaria relevancia en la gestión industrial. Es fundamental dar gestión a dichos aspectos en bien de incluirlos en las formas laborales de las áreas de mantenimiento (5).

3.1.3. Tipo de mantenimiento

Para la elección del tipo de mantenimiento, en emplear: en el RCM se lograron identificar los siguientes (6):

- Mantenimiento predictivo o a condición: Se trata de la búsqueda de síntomas o indicios el cual ayudan a reconocer una falla previa a lo que ocurra.
- Mantenimiento preventivo: Se refiere a las actividades de retrabajo o sustitución desarrolladas a intervalos establecidas de manera independiente del estado del componente o elemento (6).
- Mantenimiento correctivo: Se trata de reparar el equipo luego de que la falla suceda; no se ponga en acción alguna actividad proactiva (preventiva o predictiva) en bien de manejar la falla (6).
- Mantenimiento de búsqueda o identificación de fallas: Se trata de la prueba de dispositivos de protección que se encuentra bajo condiciones controladas, en bien de garantizarse que dichos dispositivos se encuentran capaces de proporcionar la protección necesaria cuando se encuentran necesarios (6).

Dentro de términos generales, el mantenimiento mecánico dentro de la minería presentó dos grandes ámbitos en la especialización: dentro del mantenimiento en mina y también el mantenimiento en planta. Referido al primero, este aborda la mantención que se tenga de los instrumentos de extracción, de manera principal en lo que respecta a los equipos móviles que ponen en acción labores de perforación, transporte, carguío y habilitación de las áreas laborales. El segundo llega a enfocarse cada uno de los equipos vinculados con el procesamiento de los minerales (los cuales habitualmente se encuentran fijos dentro de una instalación), en la que implica una variedad considerable de dispositivos, revestimientos, equipos, instalaciones y también de otros (7).

En ciertos indicadores más relevantes del desempeño en el proceso (KPIs):

- Periodo medio entre fallas – MTBF.
- Periodo medio en bien de reparar – MTTR.
- La disponibilidad que se tiene de los equipos (7).
- Los costos operativos.
- Se muestra una gravedad y frecuencia de accidentabilidad.
- Se refleja un cumplimiento respecto a las normativas y bases medioambientales (7).

En bien de una gestión eficiente y eficaz del mantenimiento, se muestra posible de lograr los puntos previos entendiendo bien los aspectos a continuación (8):

- El proceso referido a la gestión de mantenimiento, el cual presenta un curso de acción, en otras palabras, una variedad de pasos a continuación (8).

- El modelo general con respecto a la gestión, es decir la estructura fundamental de soporte compuesta por una variedad de instrumentos que están compuestos de un sistema básico, el cual se requiere para una gestión que se avanza de la confiabilidad y del mantenimiento (8).

El proceso con respecto a la gestión de mantenimiento se llega a dividir ambas partes relevantes (8):

- La definición respecto a la estrategia de mantenimiento.
- La implementación que se tiene de la estrategia de mantenimiento.

La primera de las partes, el proceso de la definición respecto a la estrategia de mantenimiento necesita de la definición de las finalidades de mantenimiento como “input” que se tiene del mismo. De manera obvia, las finalidades de mantenimiento dimanar de una forma directa del plan de negocio de la organización que se encuentra en cuestión. Poder diseñar estrategias de mantenimiento los cuales se encuentran alineadas con los planes de negocio es un aspecto fundamental y llega a condicionar el efecto de las finalidades del mantenimiento y dentro de última estancia los reseñados dentro del plan de negocio que tiene la organización. En la segunda parte del proceso, dicha implementación, respecto a la estrategia, presenta un diverso nivel de relevancia y se relacionan con la habilidad para garantizar los niveles óptimos de formación del personal, de preparación de las labores, con elegir las herramientas óptimas en bien de desarrollar las diferentes actividades o, por ejemplo, con la consecución o el diseño de la ejecución a un periodo de los programas distintos de mantenimiento (8).

La gestión del mantenimiento dentro del sector minero, en la parte de los activos de la empresa, se muestra determinante en bien de alcanzar la eficacia y

eficiencia de manera que se mantenga competitiva. Es debido a ello que, en bien de elevar el potencial de creación de valor, se permite optimizar la gestión del mantenimiento, mediante la incorporación de personal adecuado, técnicas óptimas, de la ingeniería (9).

Al mantenimiento preventivo se llega a conceptualizar como la conservación que son planeadas. Presenta como rol, el ayudar el conocimiento sistemático de la condición que tienen los equipos y las máquinas en bien de programar la actividad, el cual se debe desarrollar, en las situaciones más adecuadas y de un efecto menor. El mantenimiento preventivo consiste a que no debe esperarse a que cada equipo, tenga una falla en bien de realizar una reparación, sino que se programen los recambios dentro de un periodo considerable, previamente a que se encuentre la falla; ello puede alcanzarse al identificar las especificaciones técnicas que se tiene de los equipos por medio de los manuales. La empresa Komatsu desarrolla labores en el sector minero y en el sector construcción, y ante ello, es necesario de una maquinaria pesada y especializada en bien del desarrollo de los procesos para el carguío, el desgaste el cual padece este tipo de herramientas y equipos se considera como un aspecto importante que la empresa considera dentro de todo el proceso. A favor de prevenir las paralizaciones de las máquinas que se encuentran en pleno funcionamiento, la empresa desarrolla un análisis con anterioridad o mantenimiento en bien de identificar fallas y llegar a ser reparadas dentro del periodo fundamental (10).

La gestión de mantenimiento en maquinaria se considera como una de las actividades que presentan mayor relevancia, de manera principal en la industria minera y de construcción, y es debido a ello que se necesita desarrollar

competencias dentro de la gestión del consumo de combustibles, también la gestión de neumáticos, manejo de insumos, programación de mantenimientos, los lubricantes, entre otros. En bien de una gestión y supervisión adecuada se muestra necesario los saberes y dominio de instrumentos de gestión de flotas, renovación y selección de equipos, administración y planeamiento de las operaciones de maquinaria pesada, el diagnóstico de las fallas, y también el manejo de indicadores de gestión (KPIs) en bien de tomar decisiones mejores y llegar a optimizar cada uno de los ciclos de vida útil de los componentes y equipos, de esa manera se mejora la productividad y puede ahorrar los costos (11).

Competencias:

- Desarrollar el control de la productividad que tiene la flota y de igual forma la optimización de la utilización y disponibilidad (11).
- Desarrollar estrategias de control de desgaste de neumáticos y de consumo de combustible.
- Desarrollar una evaluación respecto a la renovación de las flotas (11).
- Identificación de equipo conforme a las tecnologías nuevas.
- Desarrollar programas de mantenimiento de acuerdo con los indicadores de vida útil de componentes, y de la misma forma las condiciones laborales.
- Administrar cada uno de los programas referidas al mantenimiento preventivo, correctivo y también intercambio respecto a los componentes en talleres (11).
- Decisiones a tomar y las soluciones a las dificultades en las operaciones de construcción y mineras (11).

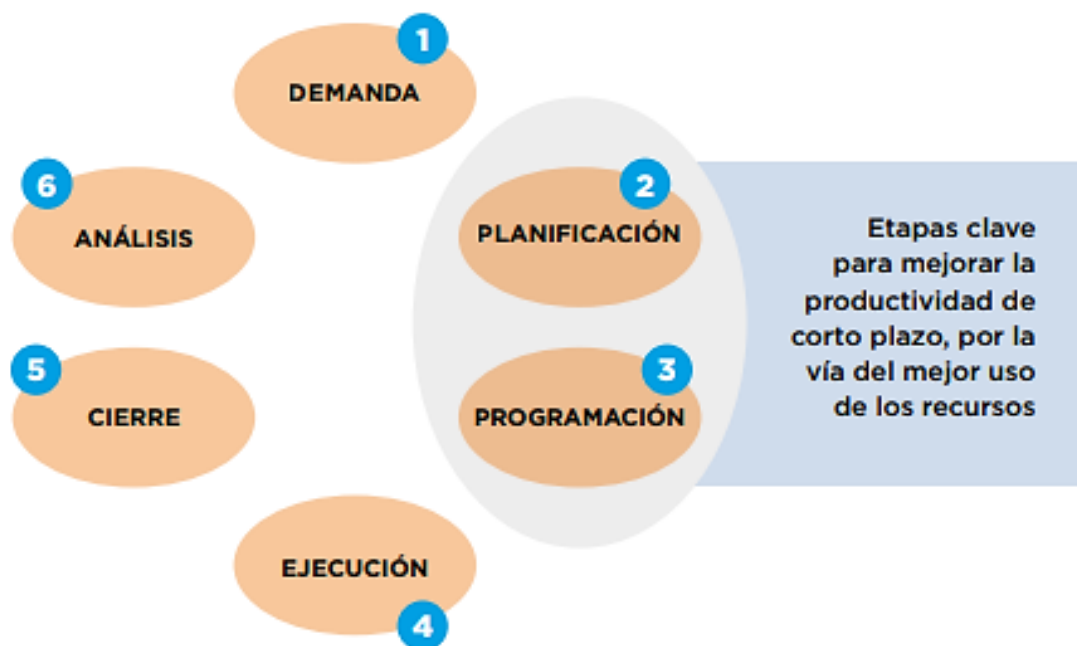
La gestión de mantenimiento, dentro de la gestión de activos de las empresas de manera específica en las mineras, se muestra una cuota relevante en la estructura de costos, y es debido a ello, que se desarrolla los estados para que dicha actividad se realice eficientemente dentro del marco de la realidad de cada planta minera. Asimismo, las empresas mineras, presentan una gestión de mantenimiento que se comparte con terceros; en otras palabras, se tiene establecida ciertas etapas a las empresas colaboradoras. De igual forma se muestran casos en los que cada gestión de mantenimiento desarrolla la empresa minera, y en otras situaciones, donde cada uno se encuentra en manos de un tercero. No obstante, en gran mayoría referido a las mineras, cada una de la tendencia viene a ser que la gestión del mantenimiento se muestra compartida, con una o más organizaciones colaboradoras. Se muestra precisamente, en una gestión compartida, la cual se visualizan brechas estrechas y, de esa manera, oportunidades de las mejoras en la productividad que tiene la empresa colaboradora y en efecto de la productividad de la empresa minera (12).

La planificación referida a la gestión del mantenimiento

Cada una de las etapas de la gestión de mantenimiento se muestran relevantes, no obstante, las etapas de programación y planificación son fundamentales en bien de la productividad del día a día en las actividades. En cada una de las etapas (2 y 3), un dimensionamiento óptimo de la demanda de acuerdo a los recursos humanos presentes, la liberación que se tiene de los equipos, en oportunidad y cantidad, por parte de operaciones sobre la minera; de igual forma, la coordinación presente entre sectores y/o empresas, la oportunidad sobre la planificación, respecto a contar con los repuestos, una disponibilidad de cada equipamiento y a herramientas en bien de desarrollar el

mantenimiento, presentar el recurso humano fundamental en bien de la ejecución de labores, cada una de ellas, son variables necesarias en bien del logro en la utilidad eficiente de los tiempos y recursos comprometidos en bien del mantenimiento de los equipos (12).

Figura 6
Etapas del ciclo de productividad en la minería



Nota. Tomado de “Propuestas de Mejoramiento de Productividad en la Minería”, Asociación de proveedores industriales de minería, 2017.

El mantenimiento se considera como una de las partidas principales que se toman en cuenta en el presupuesto de cualquier proyecto minero a una escala considerable en el que se hace uso de transporte automotor y de arranque mecánico. Asimismo, la planificación se encuentra cuidadosamente desarrollada, iniciando del análisis de criterios económicos y técnicos que ayudan a determinar los plazos y los procedimientos capaces de garantizar seguridad y rentabilidad dentro del proceso extractivo. El mantenimiento preventivo brinda una reducción de paradas que no se programan, una conservación de los equipos adecuada, costos de mantenimiento reducidos

comparado con el mantenimiento correctivo, desarrollando de información de programación y una relación adecuada entre mantenimiento y producción. Por otro lado, el mantenimiento predictivo al eludir paradas por roturas, tener una mejora de forma considerable la disponibilidad de las herramientas. Un servicio de mantenimiento, a favor de que sea la adecuada, debe ser una mezcla del mantenimiento predictivo y preventivo, pero dicha mezcla debe ser tal, que cada componente del activo se encuentra sometido a las acciones justas los cuales hagan una posibilidad a su disponibilidad en periodos y forma dentro del proceso productivo (13).

3.1.1. Objetivos del mantenimiento

- Presentar un rol fundamental en bien de alcanzar metas y finalidades de la empresa, aportando de esa manera en la reducción de los costos, reducir los periodos en las acciones y aportar en la calidad de los procesos (14).
- Permiten tener un diagnóstico referido a los procesos los cuales impactan en el desempeño de los colaboradores y la satisfacción que se les brinda a los usuarios, observación el cual se muestra desde la perspectiva del producto tangible o intangible el cual se genere (14).
- Ayudan a que se refleje de una forma oportuna la formulación de las nuevas estrategias en bien de las creaciones de los planes laborales, bajos los diversos escenarios haciendo uso de indicadores los cuales dimensionen su desempeño, ayudando a evaluar los aspectos financieros y técnicos (14).

3.1.2. Metodología Top Five

La TOP5 se considera como una herramienta de gestión y también de comunicación habitual, ágil el cual genera un alineamiento y tiene un enfoque del personal de producción, contexto a la mejora continua que tienen los resultados. La metodología Lean brinda de dicho

sistema el cual ayuda a adquirir la información de primera fuente referido al origen de las desviaciones, que se generan, presentando sus causas raíz y llegan a ejecutarse acciones correctivas que son eficaces referidos al terreno de una forma inmediata. Dicho sistema o herramienta viene a ser la reunión TOP5 referido a la producción (15).

Se pone en acción en donde abarca a participantes del GAP, del grupo autónomo de individuos, el cual viene a ser un grupo de individuos, estos que laboran en equipo por efecto de las metas en común y que presentan una cantidad de participantes próximo a 8, de acuerdo con las circunstancias. Cada uno de los participantes del GAP viene a ser el que desarrolla la función de coordinador del grupo, en la que asume la responsabilidad de poder completar el panel de indicadores previamente al inicio de la reunión y poniendo en acción el papel de enlace del conjunto con el supervisor el cual corresponde (15).

3.1.3. Evaluación integral

La evaluación viene a transformarse en un insumo dinámico y referido a la retroalimentación en bien de las decisiones gerenciales y cada uno de los instrumentos para la evaluación de la misma forma cambian. Además, la evaluación debido a áreas funcionales que son separadas no llega a manifestar ya la condición general que tiene la organización. Asimismo, la tarea de evaluar se muestra compleja porque se muestra más allá de la aplicación mecánica de las metodologías o técnicas en bien de analizar y de valorar los programas, acciones, proyectos o de organizaciones; en bien de impulsar el desarrollo humano, social o económico. Cada empresa se toma en cuenta como un sistema el cual se gestiona por los procesos, en los que se desarrollan operaciones establecidas en bien de añadir valor a los insumos iniciales. De esa forma, la evaluación ayuda a dimensionar el nivel de integración que tiene la empresa como sistema, es útil en bien de clarificar las finalidades organizacionales, ya sea que cada uno de ellos se

encuentren enfocados con la productividad, la eficacia, la eficiencia, la supervivencia, la efectividad, el crecimiento o la competitividad de cualquier tipo de organización (16).

3.1.4. Mantenimiento de maquinaria minera

Dentro de proyectos que son de gran minería a cielo abierto, el mantenimiento presenta un impacto considerable en el cumplimiento de la productiva capacidad y se toma en cuenta un elemento base en bien de lograr unas condiciones de seguridad y rentabilidad de la operación, permitiendo asegurar la implementación de las políticas ambientales adecuadas con las premisas en el desarrollo sostenible. Es de esa manera y desde otra perspectiva, una actividad la cual obtiene un rol preponderante dentro de la viabilidad de una empresa o de un proyecto. Luego de dar inicio al proceso de mantenimiento, se muestra fundamental el monitoreo y el progreso logrado mediante observaciones y a las comparaciones en el transcurso del tiempo, de los parámetros los cuales establecen claramente a un nivel de calidad del desempeño organizacional, en la que se establece sin subjetivismo, en caso se ha mejorado o no referido a la situación inicial (17).

Con respecto a la actividad de mantenimiento, el cual tiene lugar dentro de la gran minería, la demanda de un procedimiento determinado bajo criterios concretos los cuales validen los planes laborales se muestra mucho más reconocida. Con el objetivo de evaluar el desempeño referido a la planificación del mantenimiento se llegaron a determinar los indicadores a continuación (17):

- El índice de productividad total
- Un mayor aprovechamiento referido a los equipos
- Disponibilidad técnica (17)
- Nivel de rendimiento
- Efectividad neta de las herramientas y equipos (17)

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1. Descripción de actividades profesionales

4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales

Las actividades desarrolladas fueron en el ámbito de la gestión de mantenimiento en la unidad minera para desarrollar las tareas estratégicas y operativas que nos permitan mejorar los indicadores de mantenimiento de la flota de cargadores L2350 Gen2. Además, gestionar las fallas de la flota mediante metodologías de análisis de fallas y gestionar el cumplimiento de planes de acción durante todas las etapas del proceso de mantenimiento como identificación, planificación, programación y ejecución.

4.1.2. Alcance de las actividades profesionales

Las actividades desarrolladas se enfocaron en mejorar los indicadores de mantenimiento de la flota L2350 Gen2. En específico se desarrolló lo siguiente:

- Evaluación de los indicadores de disponibilidad y MTBF de la flota L2350 Gen2 en el periodo entre enero a mayo del 2022.
- Identificación de los sistemas y componentes que generaron la mayor indisponibilidad y paradas frecuentes mediante el uso de diagramas de Pareto.
- Identificación de las causas raíz de cada falla mediante el uso del árbol lógico de fallas y los análisis de falla.
- Establecimiento de planes de acción para eliminar o mitigar las causas raíz de los componentes y sistemas que generaron mayor indisponibilidad y recurrencia de paradas en la flota L2350 Gen2.
- Establecimiento de metodologías ágiles para la gestión de backlogs generados en los planes de acción y metodologías lean para evaluar las existencias de repuestos y herramientas.

- Evaluación permanente de la disponibilidad y MTBF de la flota L2350 Gen2 luego de la aplicación de los planes de acción cumpliendo con alcanzar los objetivos propuestos durante los meses junio a noviembre del 2022.

4.1.3. Entregables de las actividades profesionales

Se conformó de lo siguiente:

- Diagramas de flujo para optimizar la gestión del mantenimiento.
- Análisis de indicadores de enero a mayo del 2022.
- Diagrama de Pareto y árbol lógico de fallas para la evaluación de los sistemas del equipo que generan indisponibilidad y bajo MTBF.
- Planes de acción en base al análisis realizado mediante diagramas de Pareto y árbol lógico de fallas.
- Evaluación de existencia de repuestos mediante análisis de criticidad.
- Evaluación de existencia de herramientas mediante metodología de las 5S.
- Seguimiento al cumplimiento de los planes de acción y gestión de backlogs mediante metodología Kanban.
- Análisis de los indicadores de junio a noviembre del 2022.

4.2. Aspectos técnicos de la actividad profesional

4.2.1. Metodologías

En el proceso de estudio, se consideró la metodología descriptiva, cuantitativa y analítica, dentro del primero en mención, ayudó a que se puedan describir las condiciones que presentaron los equipos que presentan en las minas; dentro de lo cuantitativo, se mostró ya que se pudieron realizar mediciones de los indicadores y analítico fue debido a que, de acuerdo con los resultados, se pudo desarrollar un análisis, de manera que sea de aporte para que el bachiller ejecute y proponga soluciones referidas al mantenimiento. Asimismo, ya que el trabajo presentó como finalidad el describir, analizar, registrar e interpretar el soporte de la empresa

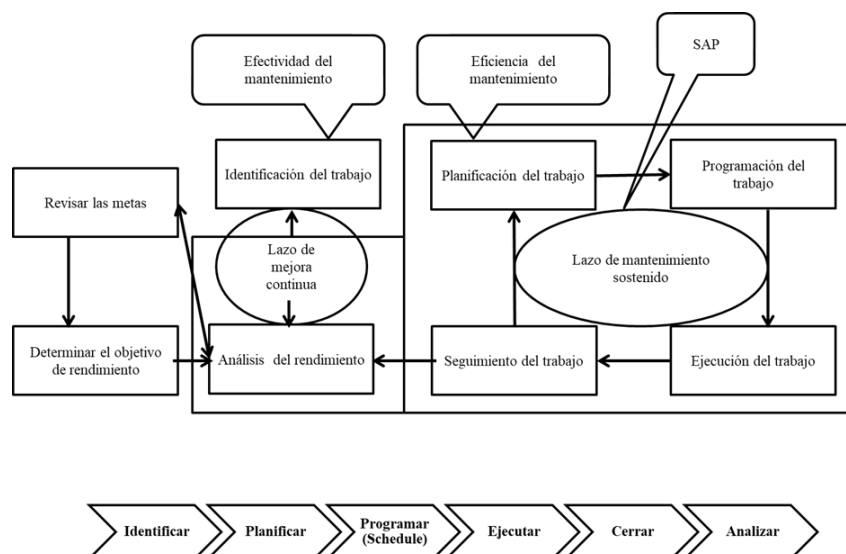
Komatsu Mining Corp, en el área de mantenimiento de la unidad minera, utilizó diversas metodologías relacionadas a la gestión del mantenimiento, en la áreas funcionales de área de mantenimiento como ejecución, planeamiento y confiabilidad y así optimizar los procesos, establecer pautas para corregir las desviaciones y problemas, realizar seguimiento adecuado para ejecutar lo planeado y finalmente mejorar los indicadores de mantenimiento.

Metodología IPSECA

Como metodología principal empleada tenemos modelo de mantenimiento IPSECA desarrollado por Komatsu Mining Corp que fue adecuado logrando optimizar el ciclo de mantenimiento usado en la unidad minera. El modelo IPSECA **Figura 7** consiste en cerrar un ciclo de mantenimiento cumpliendo con las siguientes etapas:

- I: Inspección
- P: Planificación
- S: Programación (Schedule)
- E: Ejecución
- C: Control
- A: Análisis

Figura 7
IPSECA



Para lograr adecuar este modelo y optimizar el ciclo de mantenimiento del cliente se establecieron equipos de trabajo entre el personal de la unidad minera y personal de Komatsu Mining Corp logrando estandarizar el ciclo de mantenimiento a utilizar en adelante.

Metodología de análisis de criticidad:

Se estableció una metodología de análisis de criticidad para la optimización de las existencias de repuestos. Se utilizó la fórmula matemática básica de criticidad la cual es el producto de la frecuencia por la consecuencia. En adición, se tomaron otros criterios para calcular el factor de frecuencia como el de consecuencia. Las cantidades se toman en base al documento RPL (Recommended Parts List) enviada por el fabricante.

El factor de frecuencia de acuerdo con la **Tabla 1** se definió con el siguiente criterio y cada uno asociado a un valor numérico.

Tabla 1
Factor de frecuencia de falla

Factor de Frecuencia de Falla (FF)		
1	Sumamente improbable	: menos de 1 evento en 5 años
2	Improbable	: 1 evento en 5 años
3	Posible	: 1 evento en 3 años
4	Probable	: entre 1 y 3 eventos al año
5	Frecuente	: más de 3 eventos por año

El establecer el factor de consecuencia se definieron 4 variables, como se muestran en la **Tabla 2** relacionadas con disponibilidad, abastecimiento, costos y seguridad.

Tabla 2
Factor de consecuencia de falla

Factor de Consecuencia de Falla (Criterios)					
Impacto en disponibilidad (ID)	10	7	5	3	1
	>7%	7% - 3.5%	3.5 - 2	1-Feb	Menor a 1%
Facilidad de abastecimiento (FA)	10	7	4	2	1
	Lead Time > 6 meses	Lead Time ≤6 meses	Lead Time ≤3 meses	Lead Time ≤ 1 semana	Lead Time = En stock
Impacto en costo de material (CM)	8	4	2	1	
	>200K	≤200K	≤100K	≤10K	
Impacto en seguridad, higiene y ambiente (SHA)	8	6	3	1	
	Riesgo alto de pérdida de vida, daños graves a la salud del personal y/o incidente ambiental mayor que exceden los límites permitidos.	Riesgo medio de pérdida de vida, daños importantes a la salud, y/o incidente ambiental de difícil restauración.	Riesgo mínimo de pérdida de vida y afección a la salud y/o incidente ambiental menor, derrames fáciles de contener.	No existe ningún riesgo de pérdida de vida, ni afección a la salud, ni daños ambientales.	

Finalmente, para esta metodología la fórmula de criticidad se define de la siguiente manera:

$$CTR = FFx((IDxFAxCM) + SHA)$$

Metodología 5S

Se utilizó la metodología lean de las 5S para optimizar las existencias en el almacén de herramientas. Se encontraron oportunidades de mejora en el ambiente destinado al resguardo de herramientas y así conseguir un uso adecuado, alcanzar niveles de organización, definir estándares de limpieza y conseguir un espacio funcional.

Seiri, se realizó un inventario general de las herramientas para definir las necesarias existentes y las necesarias por solicitar. Lo innecesario se gestionó para su retiro del ambiente, se documentó el listado final de herramientas.

Seiton, definió una distribución para organizar y ordenar las herramientas necesarias y facilitar los accesos para la toma de herramientas. Se documentó el layout de herramientas.

Seiso, luego de segregar las herramientas en los espacios definidos se procedió a realizar un proceso de limpieza general. Se documentó un cronograma de limpieza.

Seiketsu, lo documentado en las anteriores 3S se estandarizó mediante procedimientos que aplican a todo el personal involucrado en la gestión de herramientas, se establecieron responsable y se detalló el flujo de trabajo.

Shitsuke, con el objetivo de mantener una disciplina en el cumplimiento de las anteriores 4S, se establecieron reuniones quincenales para reconocer las buenas prácticas, identificar desviaciones y realizar las correcciones necesarias.

Metodología Kanban

Se utilizó la metodología ágil Kanban para conseguir agilidad en el flujo de trabajo para lograr completar los planes de acción establecidos luego de haber realizado el análisis de las causas raíz de los sistemas y componentes de los equipos.

4.2.2. Técnicas

Diagrama de Pareto

La técnica utilizada para la gestión de fallas fue el análisis mediante el diagrama de Pareto **Tabla 3, Figura 8 y Figura 9**. Esta metodología de análisis de fallas permitió identificar los sistemas del equipo que mayor indisponibilidad generaba y priorizar la evaluación de las fallas de estos sistemas.

Tabla 3*Diagrama de Pareto*

Flota L2350 Gen2				
SISTEMA	HORAS DE EQUIPO PARADO	HORAS DE PARADA ACUMULADAS	PORCENTAJE	PROCENTAJE ACUMULADO
Eléctrico	184.66	184.66	26.0%	26.0%
Implementos	142.6	327.26	20.1%	46.1%
Hidráulico	125.88	453.14	17.7%	63.9%
Propulsión	119.46	572.6	16.8%	80.7%
Motor Diesel	41.82	614.42	5.9%	86.6%
Lubricación	29	643.42	4.1%	90.7%
Refrigeración	23	666.42	3.2%	93.9%
Instrumentos	20	686.42	2.8%	96.8%
Aire	14	700.42	2.0%	98.7%
Cabina	9	709.42	1.3%	100.0%
Total	709.42		100%	

Figura 8
Diagrama de pareto

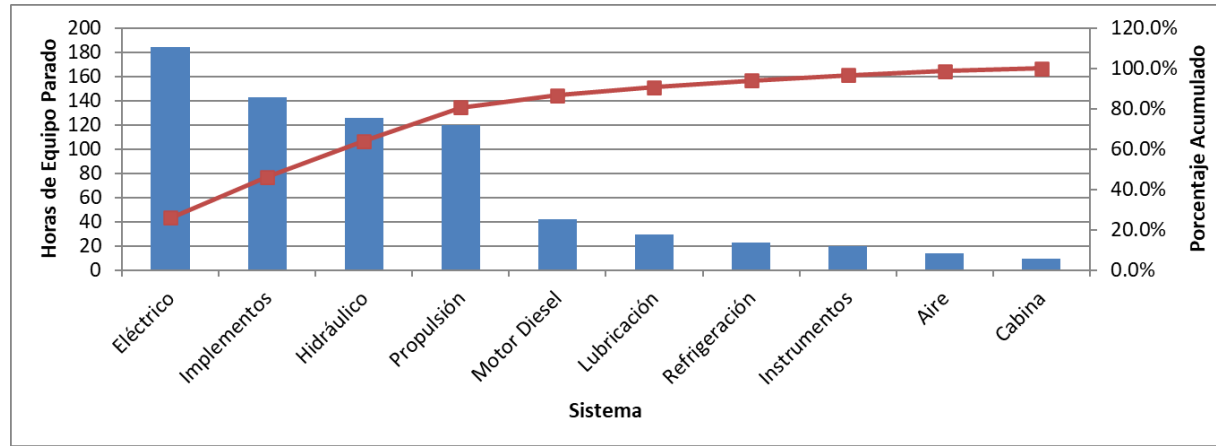
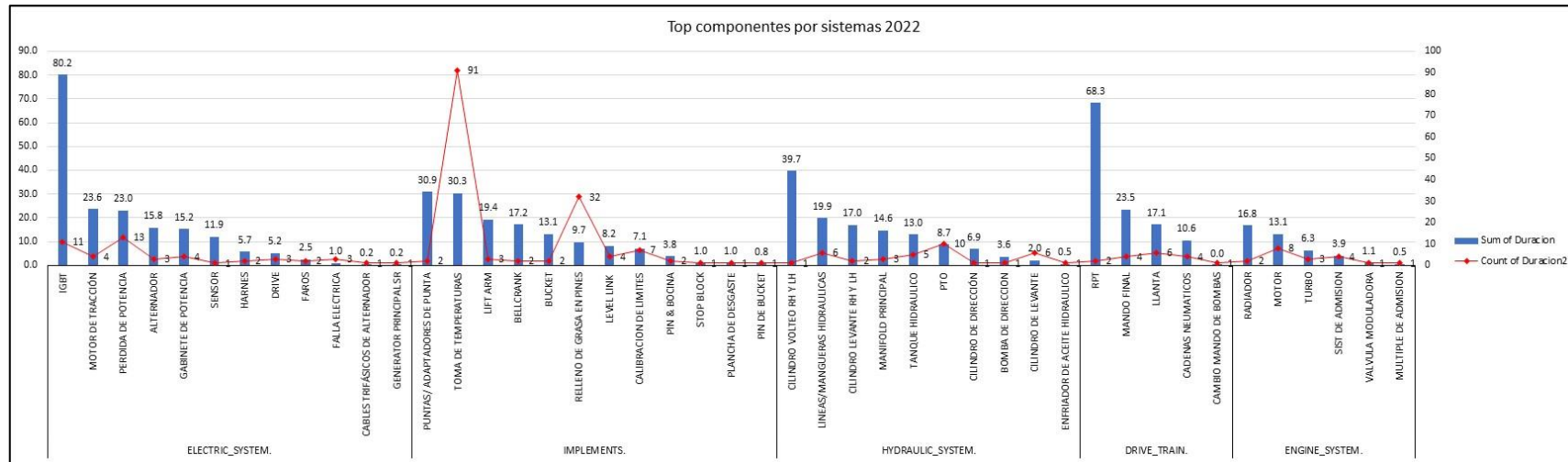


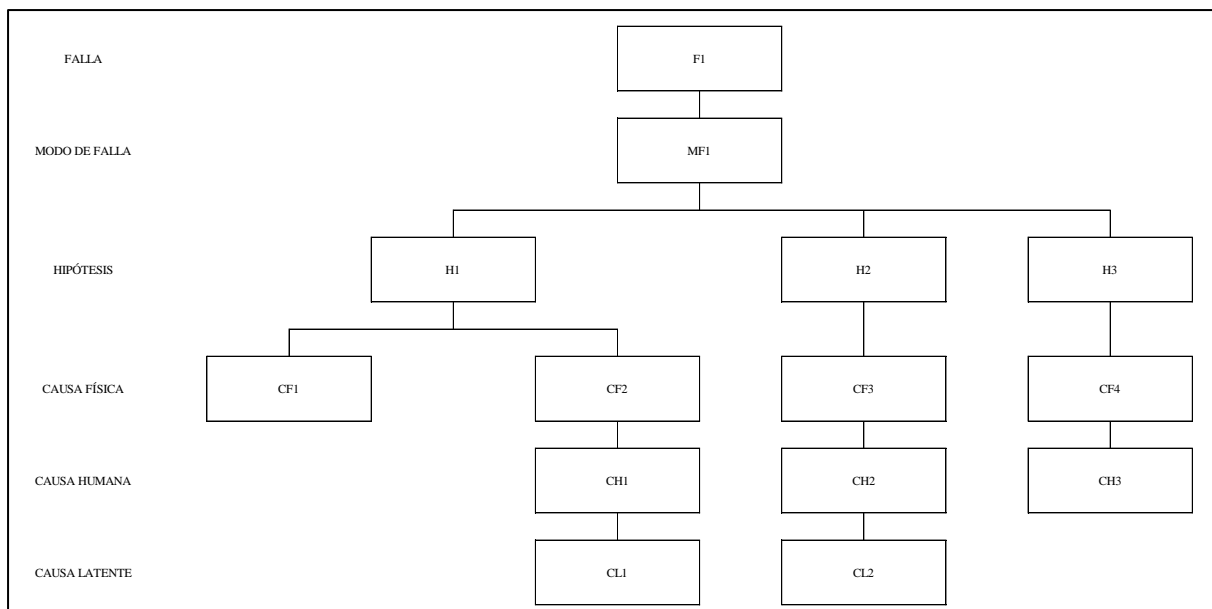
Figura 9
Diagrama de pareto por componentes



Árbol lógico de fallas

Una vez identificado los sistemas con mayor tasa de fallas, se identificaron los componentes de estos sistemas que más fallaron y se realizó un análisis de probables causas mediante un árbol lógico de fallas. Como muestra se tiene en la **Figura 10** la estructura del árbol lógico de fallas utilizado en la flota L2350 Gen2.

Figura 10
Árbol lógico de fallas



Análisis de falla

Una de las técnicas más importantes que se usó para llegar a la causa raíz de las fallas de componentes mecánicos fue el Análisis de Falla (AFA). Los AFA fueron aplicados para analizar componentes mecánicos cuyo modo de falla eran fracturas prematuras. Se identificaron los componentes mecánicos de los sistemas que presentaron mayor tasa de fallas, se definieron los modos de fallas y se realizó estudio a las morfologías de las fracturas que presentaron para establecer planes de acción.

4.2.3. Instrumentos

Se consideró como instrumentos a la guía de observación y así como la revisión documental. Así también, dichos instrumentos en mención ayudaron a encausar la acción de observar cada uno de los equipos que se presentó en la gestión de mantenimiento. De la misma forma, dichas guías llegan a estructurarse con el objetivo de estructurar las evidencias y los datos, por ende, mostrándose necesaria para el desarrollo dentro del lugar. Como soporte tecnológico se hizo uso los siguientes softwares especificado en la **Tabla 4**.

Tabla 4

Softwares de soporte

Softwares de Soporte		
1	SAP	: Gestión de mantenimiento.
2	Linkone	: Manuales de Partes.
3	Salesforce	: Plataforma de consulta de casos técnicos.
4	LINCS	: Sistema de control del equipo.
5	DDDL	: Sistema de control de motor diesel.

4.2.4. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

En las tablas a continuación se muestran los equipos y materiales que se utilizó en el área de mantenimiento.

Tabla 5
Herramientas especiales

HERRAMIENTAS ESPECIALES - CARGADOR LETOURNEAU L2350			
ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Tool, bushing removal - 7-1/4" o.d.	Unidad	2
2	Tool, bushing removal - 4-7/8" o.d.	Unidad	2
3	Tool, bushing removal - 8-5/8" o.d.	Unidad	2
4	Tool, bushing removal - 10" o.d.	Unidad	2
5	Tool, 57 driver main pinion removal hub, 9" o.d. x 2-1/2"	Unidad	1
6	Tool, 57 driver main pinion removal arm, 9" o.d. x 46-7/8"	Unidad	1
7	Test block assembly	Unidad	1
8	Ultrasonic leak detector	Unidad	1
9	Wrench, air compressor hub	Unidad	2
10	Gauge, grease injector - go/no go	Unidad	4
11	Stud, 1-1/4"-7 x 12" - torque wrench back-up	Unidad	2
12	Lincs II support group	Unidad	2

Tabla 6
Herramientas de poder

HERRAMIENTAS DE PODER/ESPECIALES			
ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Multiplicador de torque (250 - 3500) Ft.LB	Unidad	1
2	Llave de impacto eléctrica inalámbrico 1/2" Milwaukee	Unidad	4
3	Llave de impacto eléctrica inalámbrico 3/4" Milwaukee	Unidad	2

4	Llave hidráulica titan e 1" y bomba respectiva.	Unidad	1
5	Megómetro	Unidad	1

Tabla 7*Herramientas de almacén*

HERRAMIENTAS ALMACEN			
ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Pistola neumática encastre 1/2"	Unidad	1
2	Pistola neumática encastre 3/4"	Unidad	1
3	Torquímetro 250 ft-lb encastre 1/2"	Unidad	1
4	Cilindro hidráulico 25tn	Unidad	2
5	Bomba hidráulica Manual De 10000 Psi	Unidad	2
6	Comba bronce 6 lb m/fibra	Unidad	4
7	Dado impacto hexagonal 1 1/2" encastre 1"	Unidad	2
8	Dado impacto hexagonal 1 13/16" encastre 1"	Unidad	1
9	Dado impacto hexagonal 15/16" encastre 1"	Unidad	1
10	Extensión impacto 10" encastre 1"	Unidad	3
11	Extensión impacto 13" encastre 1"	Unidad	1
12	Juego de machos 1 1/2" (3 pieza)	Juego	1
13	Juego de machos 1 1/4" (3 pieza)	Juego	1
14	Juego de machos 1 1/8" (3 pieza)	Juego	1
15	Juego de machos 9/16" (3 pieza)	Juego	1
16	Juego de machos 10 mm (3 pieza)	Juego	1
17	Juego de llaves mixtas de 14 piezas de (3/8" a 1-1/4")	Unidad	4

18	Llave Stilson 12"	Unidad	2
19	Palanca Corrediza encastre 1" X 20"	Unidad	1
20	Juego De Dados hexagonal encastre De 1/2"	Unidad	2
21	Dado cromado estriado 1" encastre 1/2"	Unidad	2
22	Dado cromado estriado 1" encastre 3/4"	Unidad	2
23	Dado impacto estriado 1 1/4" encastre 1"	Unidad	2
24	Dado impacto estriado 1 1/4" encastre 3/4"	Unidad	2
25	Dado impacto estriado 1 1/8" encastre 3/4"	Unidad	2
26	Dado impacto estriado 1" encastre 3/4"	Unidad	2
27	Dado impacto estriado 3/4" encastre 3/4"	Unidad	2
28	Reloj comparador en pulgadas (completo)	Unidad	2
29	Reloj Comparador en milímetros (Completo)	Unidad	2
30	Juego de cinceles	Juego	1
31	Juego de punzones	Juego	1
32	Juego de lima	Juego	1
33	Arco de sierra	Unidad	2
34	Flexómetro 5M -	Unidad	2
35	Escobilla de fierro	Unidad	6
36	Juego de destornillador dieléctrico plano	Juego	6
37	Juego de destornillador dieléctrico estrella	Juego	1
38	Juego destornillador plano largos	Juego	1
39	Juego destornillador plano cortos	Juego	1
40	Juego destornillador estrella largos	Juego	1
41	Juego destornillador estrella cortos	Juego	1
42	Juego de llaves torx 8 piezas	Juego	2
43	Picota	Unidad	2

44	Sujetador p/cinzel	Unidad	2
45	Juego de brocas	Unidad	2
46	Eslinga de 1tn - 1" x 2mts	Unidad	4
47	Eslinga de 3tn - 2" x 3mts	Unidad	4
48	Eslingas de 5tn - 4" x 5mts	Unidad	4
49	Eslinga de 17tn - 6" x 10mts	Unidad	4
50	Alicate universal	Unidad	2
51	Alicate de corte	Unidad	2
52	Alicate de punta	Unidad	2
53	Cinta métrica 50mt	Unidad	2
54	Juego dado tubular encastre de 1/2" de 3/8" A 1 1/4"	Unidad	1
55	Caja bloqueo pequeña c/rojo	Unidad	1
56	Juego de perillero (Plano - Estrella)	Juego	1
57	Cono seguridad c/naranja	Unidad	100
58	Barra retráctil P/Cono	Unidad	100
59	Bomba eléctrica P554s N° 343190	Unidad	1
60	Manguera para bomba	Unidad	1
61	Llave torque encastre 1"	Unidad	1
62	Caja metálica Amarilla Para Guardar Herramientas	Unidad	1
63	Juego de machos 3/4" (3 pieza)	Juego	1
64	Pistola neumática encastre 1"	Unidad	1
65	Llave Rad encastre 1"	Unidad	1
66	Torquímetro 600 ft-lb encastre. 3/4"	Unidad	1
67	Torquímetro 1000 ft-lb encastre. 1"	Unidad	1
68	Barreta acero 1 1/4"	Unidad	3
69	Comba bronce 10 lb m/fibra	Unidad	2

70	Comba bronce 20 lb m/fibra	Unidad	2
71	Dado impacto hexagonal 1 1/4" encastre 1"	Unidad	1
72	Dado impacto hexagonal 1 7/8" encastre 1"	Unidad	1
73	Dado impacto hexagonal 2 1/4" encastre 1"	Unidad	2
74	Dado impacto hexagonal 2 5/8" encastre 1"	Unidad	1
75	Extensión impacto 7" encastre 1"	Unidad	3
76	Juego de machos 1" (3 pieza)	Juego	1
77	Juego de machos 1/2" (3 pieza)	Juego	1
78	Juego de machos 5/16" (3 pieza)	Juego	1
79	Juego de machos 5/8" (3 pieza)	Juego	1
80	Juego de machos 7/8" (3 pieza)	Juego	1
81	Juego de perilleros planos	Juego	3
82	Llave golpe acodada 2 1/4"	Unidad	1
83	Llave golpe recta 2 1/4"	Unidad	1
84	Llave golpe recta 2 5/8"	Unidad	1
85	Llave Stilson 24"	Unidad	1
86	Palanca corrediza encastre 3/4" X 19"	Unidad	1
87	Juego dados estriados encastres de 1/2" (3/8" - 1-1/4")	Unidad	2
88	Grillete 1/2"	Unidad	6
89	Grillete 1/4"	Unidad	4
90	Grillete 3/8"	Unidad	4
91	Grillete 7/8"	Unidad	4
92	Tecla ratchet 1.5 Tn	Unidad	4
93	Tecla ratchet 3 Tn	Unidad	2
94	Tecla ratchet 2 Tn	Unidad	2

4.3. Ejecución de las actividades profesionales

4.3.1. Cronograma de actividades realizadas

En la **Tabla 8**, se toma en consideración a las actividades desarrolladas en la empresa.

Tabla 8

Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROFESIONALES						
ACTIVIDADES	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22
1. Evaluación de indicadores de mantenimiento y data dispatch para el análisis de fallas mediante diagrama de Pareto.	X					
2. Evaluación de fallas de sistemas/componentes para encontrar causas raíz mediante árbol lógico de fallas y AFA.	X					
3. Establecimiento de planes de acción en base a las causas raíz encontradas.		X				
4. Gestión de backlogs aplicando la metodología KANBAN.			X	X	X	
5. Análisis de indicadores						X

4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales

La secuencia operativa que se considera con la gestión de mantenimiento es la siguiente:

- Gestión de mantenimiento
 - Línea base de la gestión de mantenimiento
 - Desarrollo, la revisión y también la aprobación de matriz legal en la gestión de mantenimiento
 - Establecimiento de finalidades y alcance
 - Política de la gestión de mantenimiento
 - Reuniones referido a la gestión
 - Procedimiento presentado en las actividades respecto al área de mantenimiento

- Desarrollo de la aprobación y revisión de reglamento referido al mantenimiento
- Plan referido a la gestión de mantenimiento
- Procedimiento de los análisis respecto a la condición de los equipos y maquinarias en la Unidad Minera.
- Manuales de gestión de mantenimiento por actividades
- Capacitación sobre la gestión de mantenimiento
- Ejecución de capacitaciones de acuerdo con la gestión referida al mantenimiento.
- Control y la puesta en marcha de la gestión de mantenimiento
 - Llegar a verificar el centro de mantenimientos
 - Realizar la verificación sobre el cumplimiento de los análisis de los indicadores.
 - Utilización adecuadamente de los instrumentos o equipos.
 - Verificación del adecuado uso del check list del estado de los equipos
 - Desarrollo de los entregables por mes
 - La revisión referida a los grupos de labor operativo
 - Revisión y se mostró el proceso de validación de entregables
 - Reuniones periódicas con los usuarios.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Resultados finales de las actividades realizadas

KPIs de Mantenimiento

La fuente de información para realizar el cálculo de los indicadores de mantenimiento será la data dispatch proporcionado por la unidad minera. De esta data dispatch se puede obtener el detalle y la tipificación del 100% de demoras que ha tenido la flota de cargadores L2350 Gen2 para realizar los cálculos respectivos. La tipificación de demoras comprende:

- Condición operacional: Condiciones inseguras, falta de chancadora, falta de frente, falta de operador, falta de volquetes, etc.
- Demora no programada: Arreglo de piso, cambio de operador, carretera obstruida, inspección de operador, instrucciones, limpieza de frente y traslado del taller al frente.
- Demora programada: Abastecimiento de combustible, cambio de turno, disparo, inspección topográfica, liberación por disparo, movimiento corto, refrigerio, traslado a taller y traslado al frente.
- Mantenimiento programado: Inspección de equipo, inspección de llantas, inspección predictiva, lubricación, preventivo, trabajo mecánico y trabajo neumáticos.
- Mantenimiento no programado: Correctivo eléctrico, correctivo mecánico, correctivo neumático y correctivo soldadura.

Finalmente, la disponibilidad y el MTBF se calcularon con la siguiente fórmula en base a la data dispatch de la flota:

$$DISPONIBILIDAD = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas mantenimiento}}{\text{Horas totales}}$$

$$MTBF = \frac{\text{Horas operativas}}{\text{Número de paradas}}$$

Análisis enero-mayo:

- De acuerdo con la **Figura 11**, la disponibilidad obtenida en los meses de febrero, marzo abril y mayo de 2022 es menor al 80% y está por debajo de lo planificado.
- De acuerdo con la **Figura 12**, MTBF obtenido en los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo es menor al objetivo de 35 horas.

Análisis junio-noviembre:

- De acuerdo con la **Figura 11** en los meses junio, julio, agosto, setiembre y octubre se alcanzó una disponibilidad mayor al 80%. En junio se cumplió con la disponibilidad planeada de 86.6%, en julio y agosto la disponibilidad alcanzada fue ligeramente menor a lo planificado por 2% y 0.5 % respectivamente y en septiembre y octubre la disponibilidad planeada fue superada ampliamente por 5% y 10% respectivamente.
- De acuerdo con la **Figura 12**, el objetivo de 35 horas de MTBF se superó en todos los meses desde junio a noviembre teniendo un pico de 64.6 horas en el mes de agosto.

Figura 11
Disponibilidad

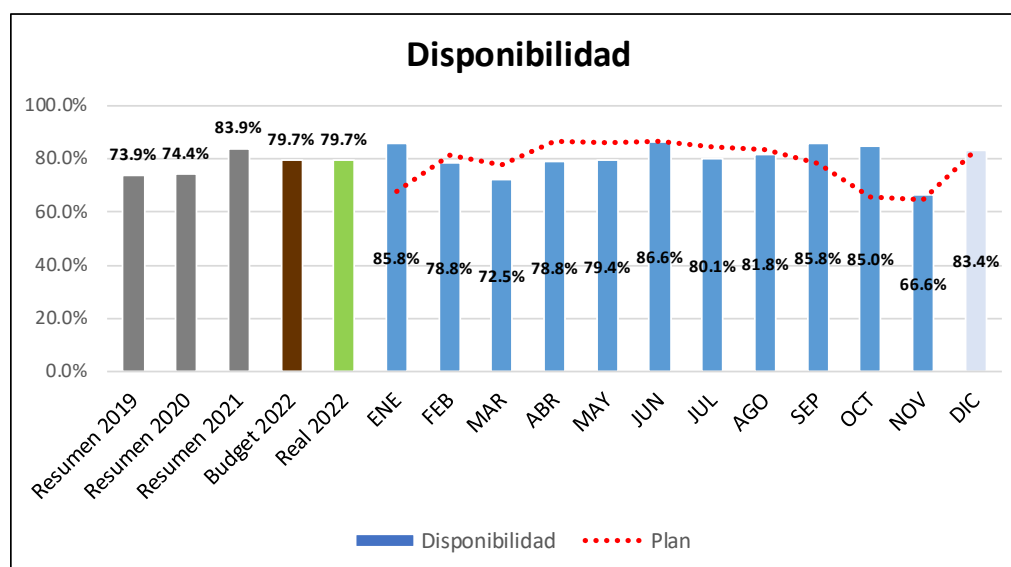
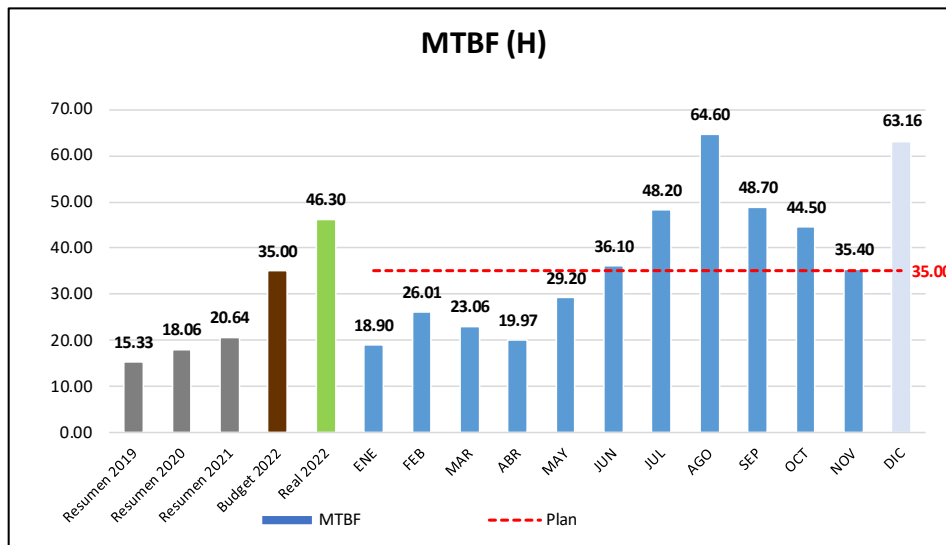


Figura 12
MTBF



5.2. Logros alcanzados

Se alcanzaron los siguientes logros:

- Mejora en el corto plazo de los indicadores de disponibilidad y MTBF de acuerdo con lo especificado en la **Figura 11** y **Figura 12**.
- Optimización de los procesos en el ciclo de mantenimiento de la unidad minera obteniendo los flujogramas en las siguientes figuras.

Figura 13
Ciclo de mantenimiento: Identificar

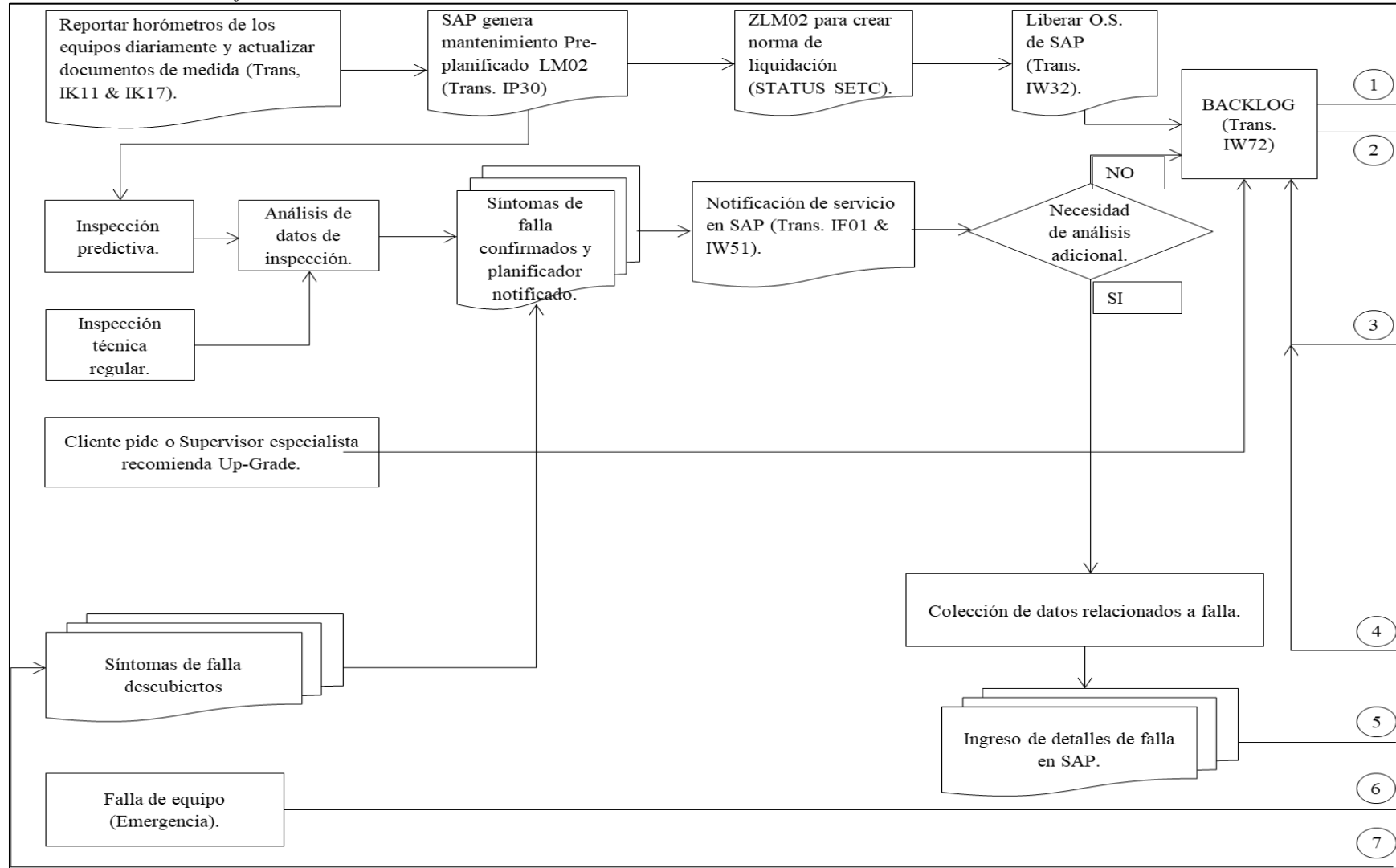


Figura 14
Ciclo de mantenimiento: Planificar 1

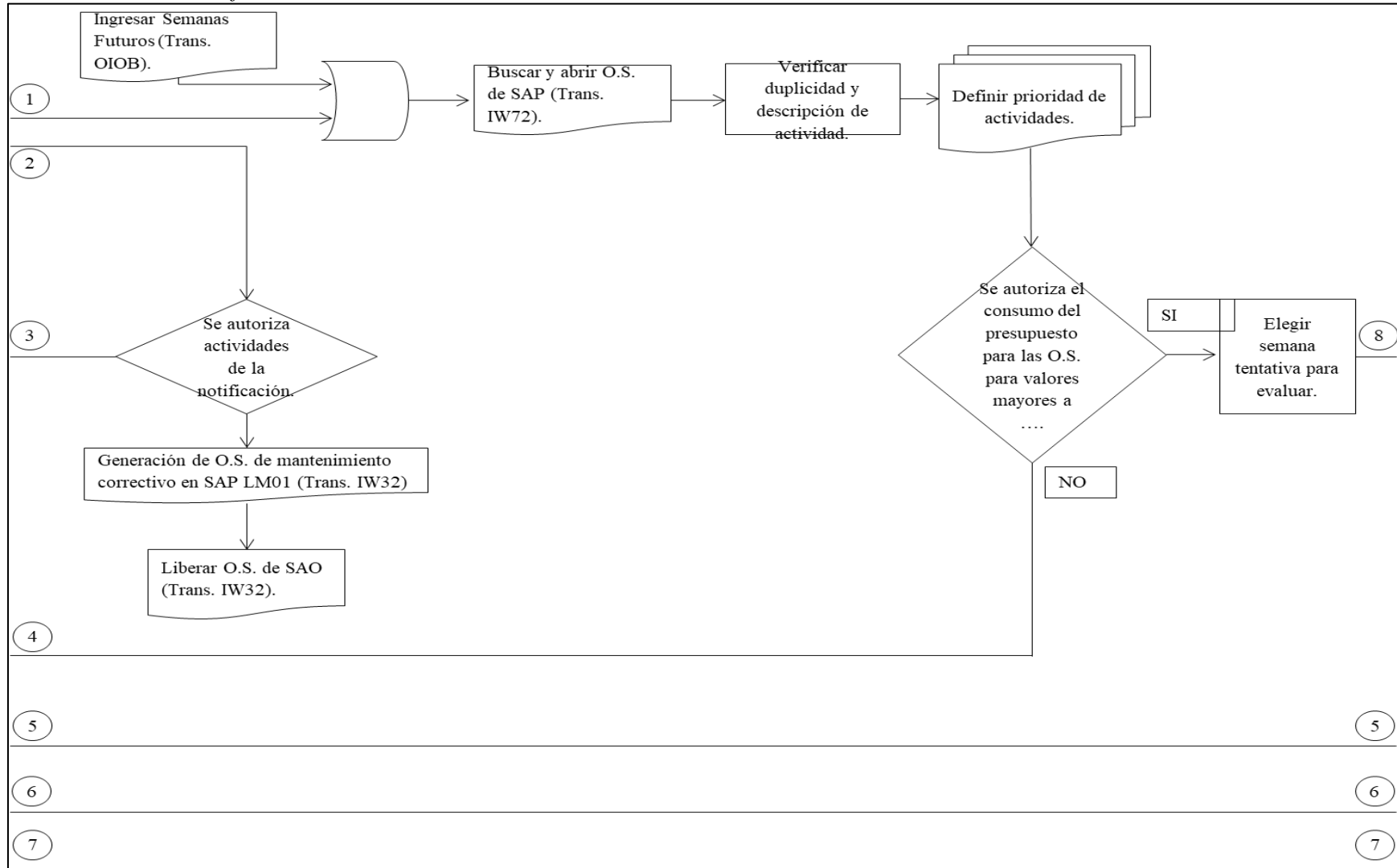


Figura 15
Ciclo de mantenimiento: Planificar 2

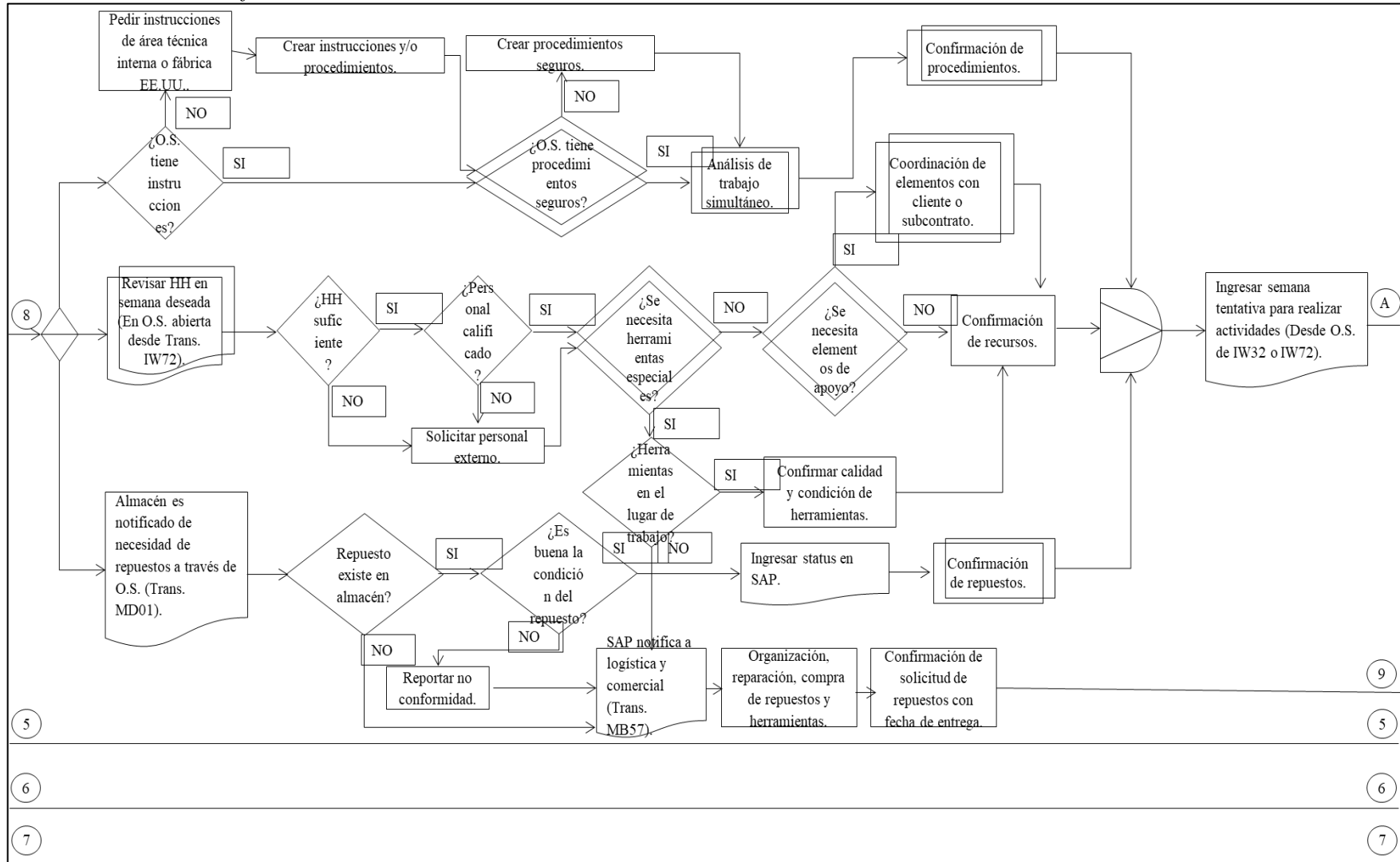


Figura 16
Ciclo de mantenimiento: Programar 1

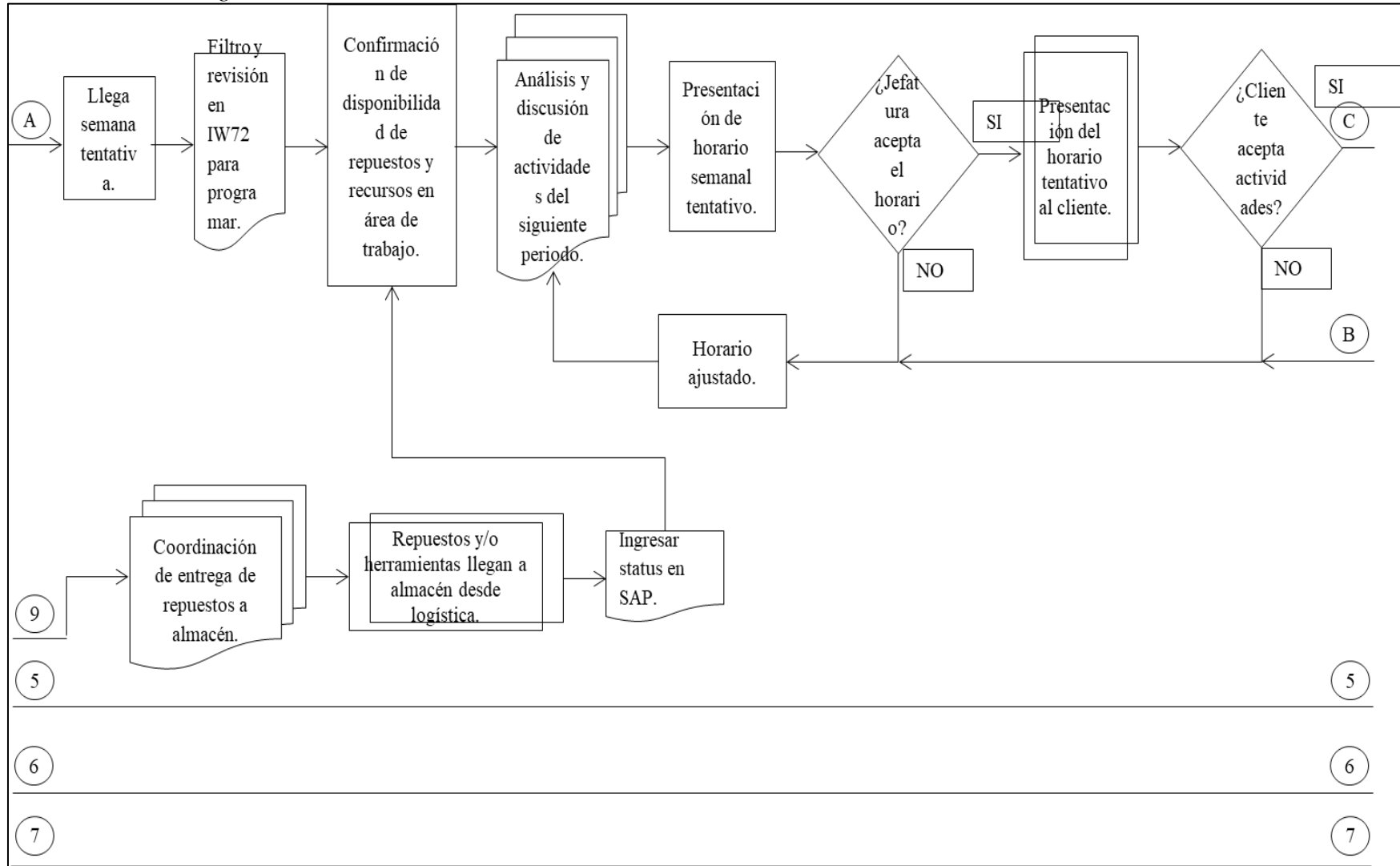


Figura 17
Ciclo de mantenimiento: Programar 2

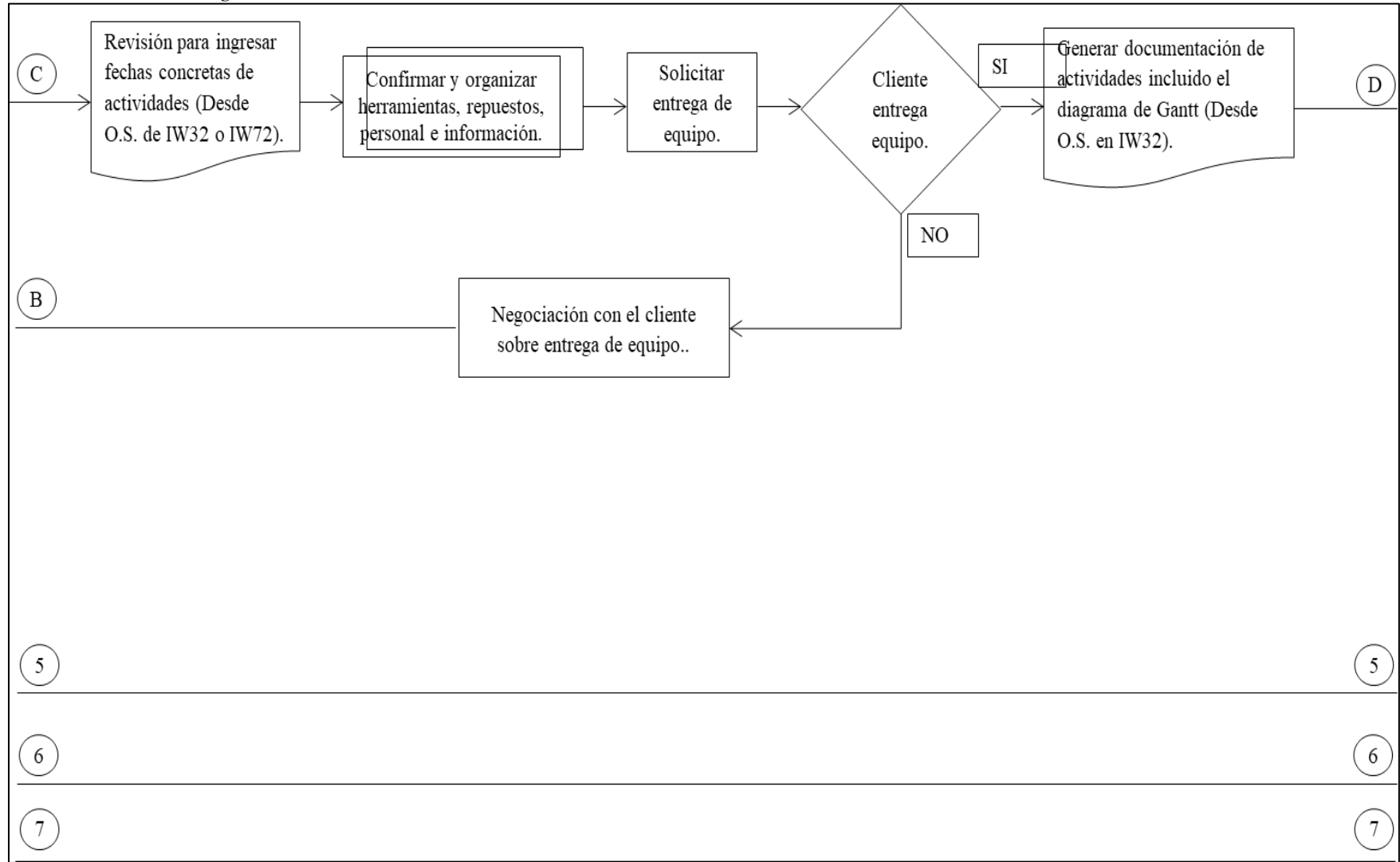


Figura 18
Ciclo de mantenimiento: Ejecutar 1

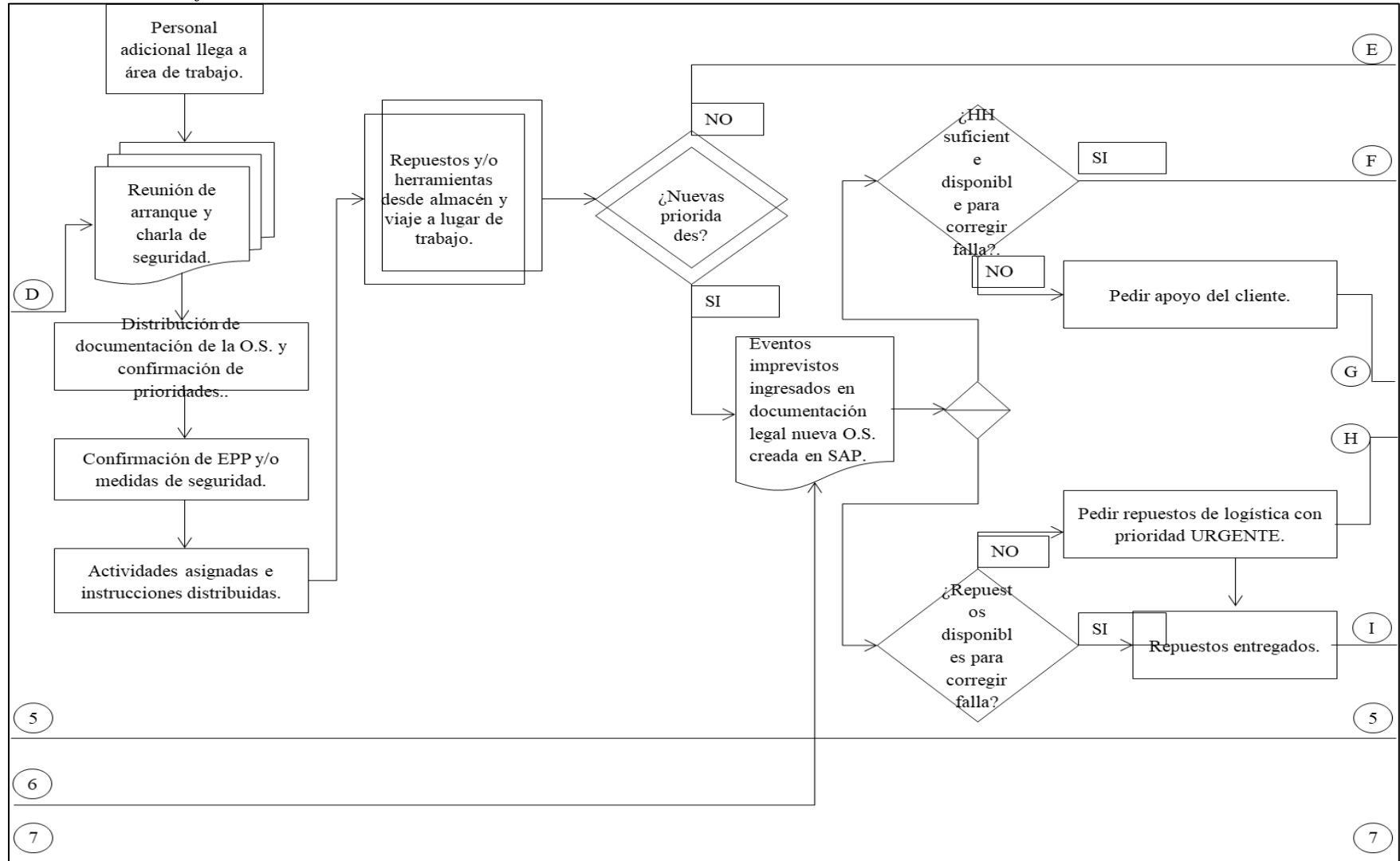


Figura 19
Ciclo de mantenimiento: Ejecutar 2

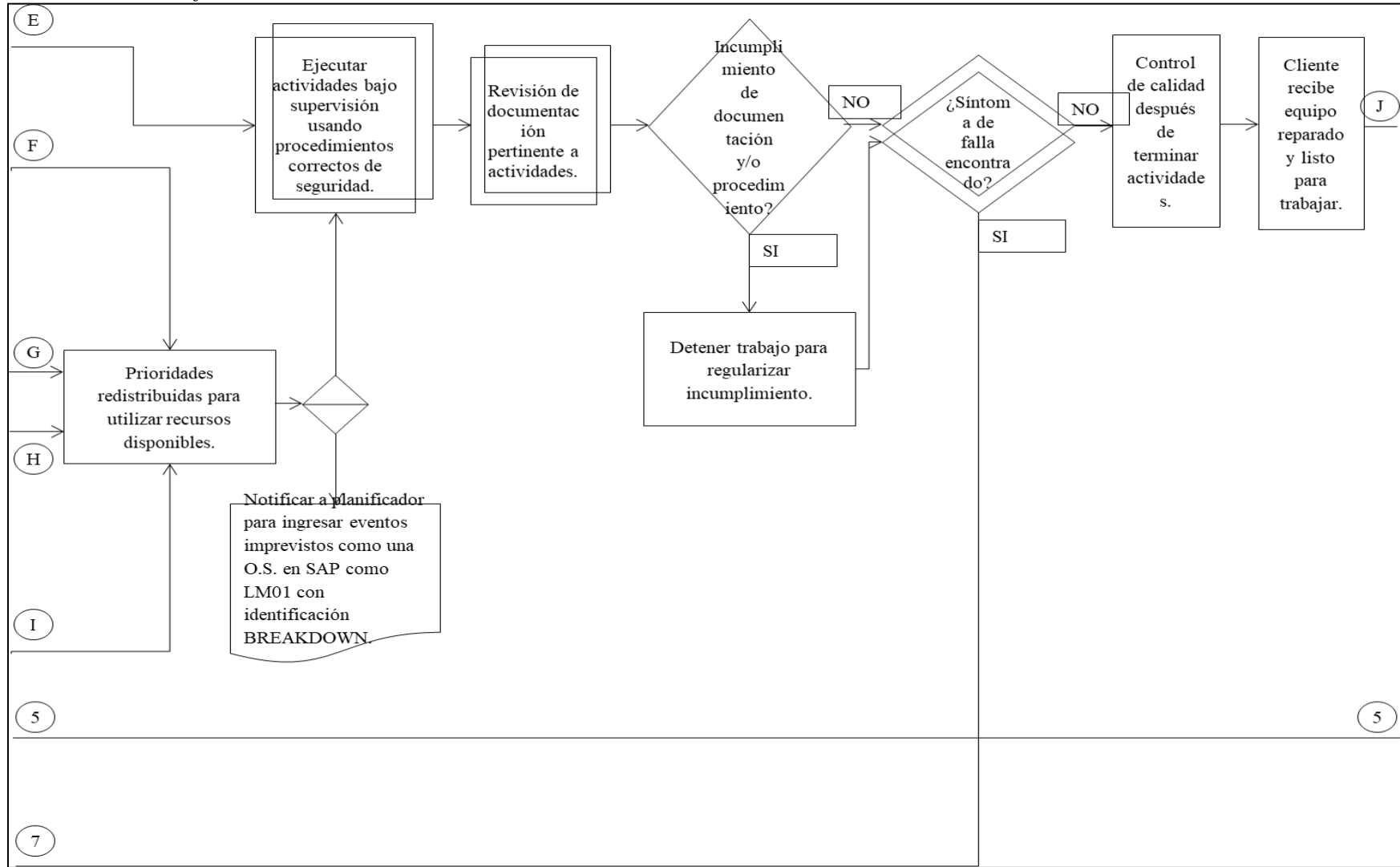
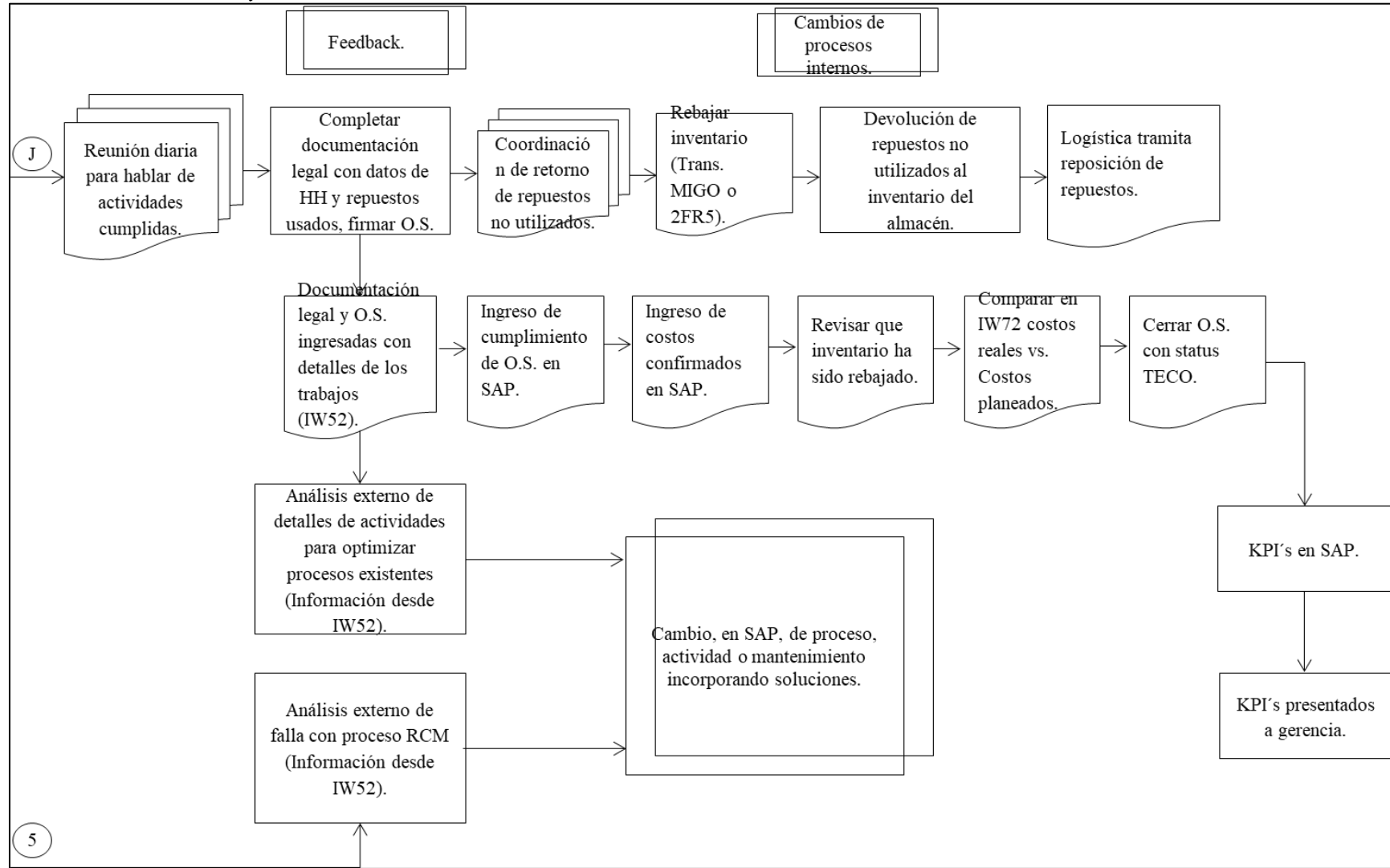


Figura 20
Ciclo de mantenimiento: Cierre y análisis



- Definido el flujo cada proceso del área de mantenimiento involucrado en la gestión del mantenimiento de la flota L2350 Gen2. Como primer proceso de la metodología IPSECA se tiene la “Identificación”, en esta etapa se estandarizó el uso de diagramas de Pareto para identificar los sistemas y componentes que mayor indisponibilidad que generan en un equipo, esta herramienta permitió definir los sistemas y componentes a los que deberíamos darle prioridad de análisis y corrección para mejorar los indicadores de mantenimiento de la flota L2350 Gen2 en el corto plazo. En el análisis realizado se identificaron los sistemas y componentes detallados en la **Figura 21** y **Figura 22** respectivamente.

Figura 21

Diagrama de Pareto de sistemas

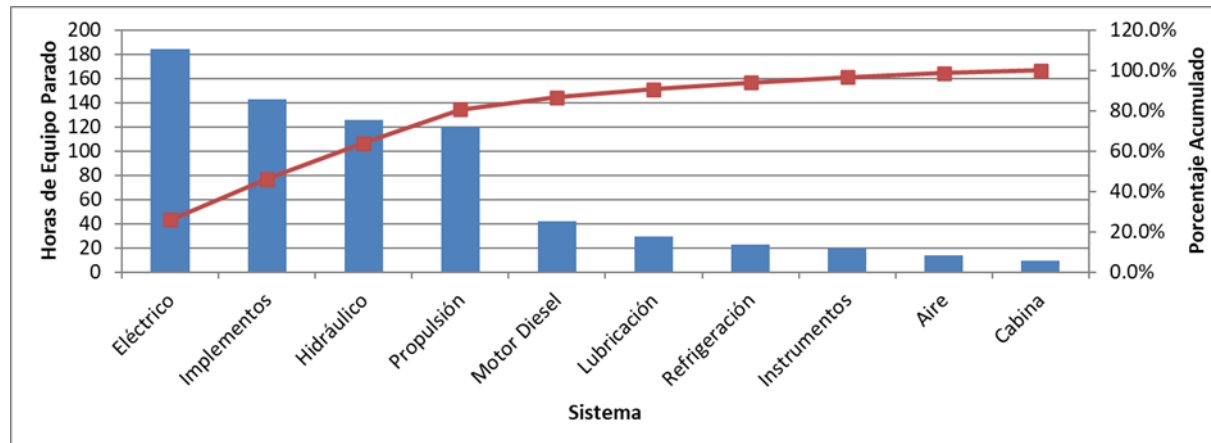
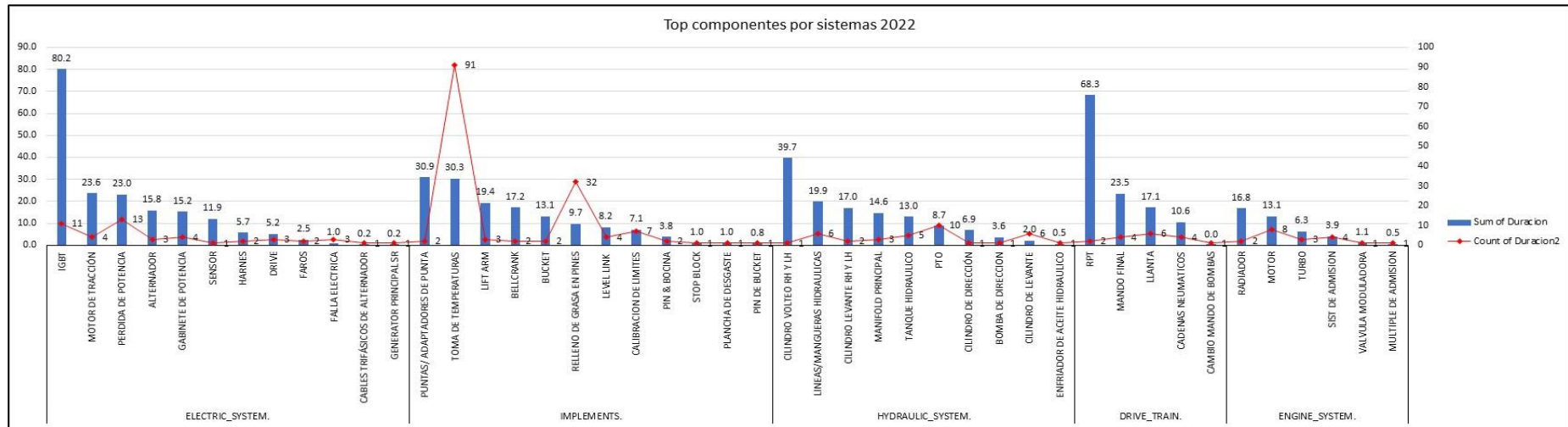
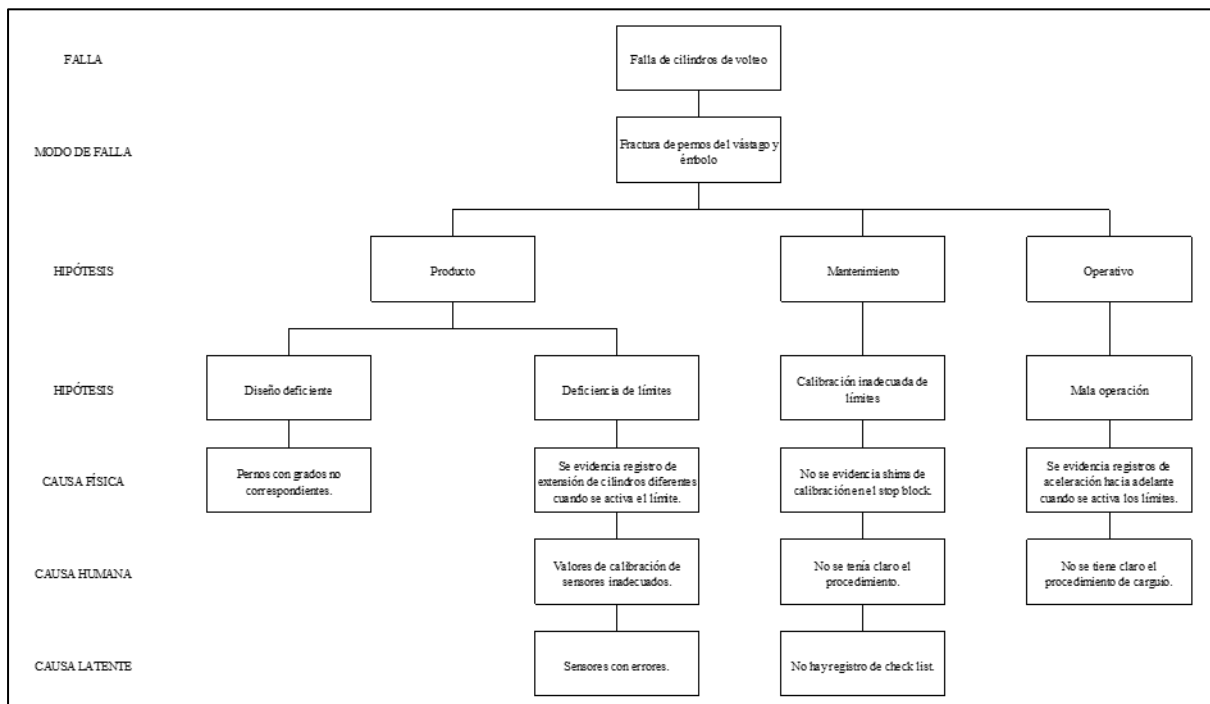


Figura 22
Evaluación de fallas por componentes



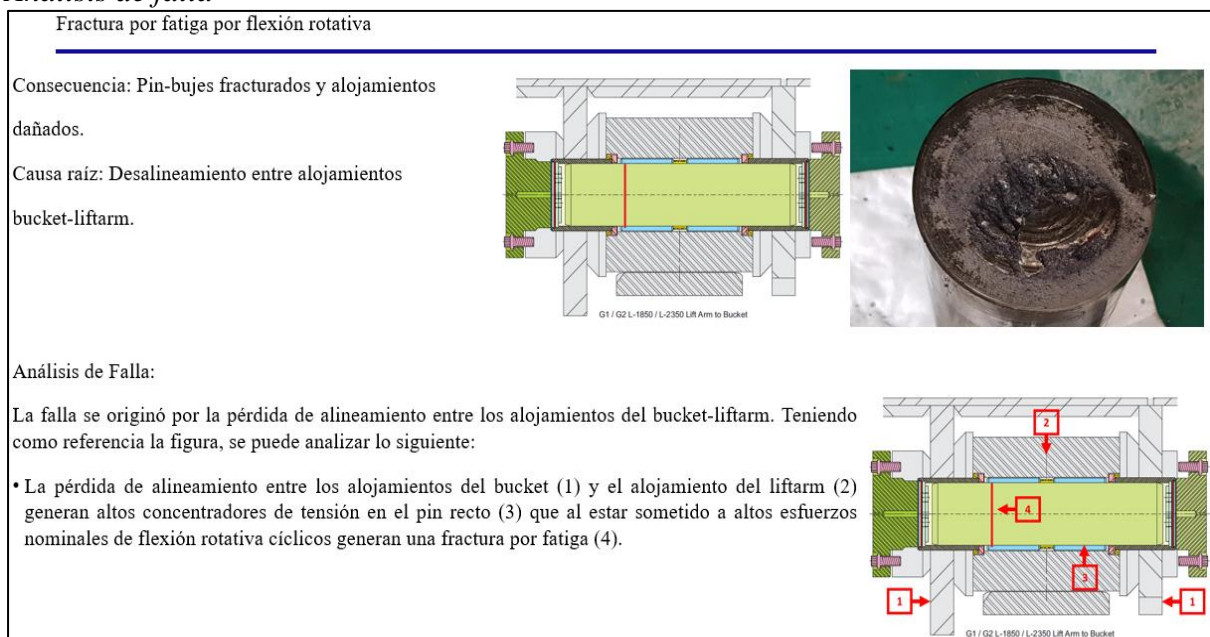
- El análisis de falla de componentes mediante el diagrama de Pareto permitió identificar los componentes de cada sistema que necesitaban una evaluación de mayor precisión para identificar las causas raíz de la falla de estos componentes, con esta necesidad se estandarizó el uso del árbol lógico de fallas como metodologías para analizar causas raíz de fallas. En la **Figura 23** se visualiza el árbol lógico de falla efectuado a la falla prematura de los cilindros hidráulicos.

Figura 23
Árbol lógico de fallas



Para analizar la causa raíz de determinados componentes mecánicos se utilizó como herramienta el análisis de falla (AF). En la **Figura 24** se puede observar un extracto del AF realizado a los pines de una unión mecánica del equipo.

Figura 24
Análisis de falla



- Con las causas raíz identificados se establecieron las acciones preventivas y correctivas a ejecutar. Como muestra, en la **Tabla 9** se observa el plan de acción elaborado para eliminar la falla prematura de los cilindros de volteo que pertenece al sistema hidráulico.

Tabla 9
Plan de acción

Id	Sistema	Indisponibilidad	Componente	Acciones		Responsable	Avance	Programación	
				Descripción	Tipo			Inicio	Fin
3	HIDRÁULICO	125.88	Cilindro Volteo	Establecer el uso de sellos OEM u originales que resistan presiones de 6000psi.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Asegurar las medidas del émbolo, rod y cilindro para garantizar el gap adecuado.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Establecer o estandarizar en uso de medidas oversize para las reparaciones.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Se debe realizar las pruebas en banco a presiones iguales o mayores de 4500psi.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Realizar el procedimiento de purgado, cuando se realice el cambio del cilindro	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Establecer las cantidades de reparaciones cuando se establezcan los oversize	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Regular válvula de alivio secundaria del movimieno de volteo.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Regular presiones de compensadores de bombas hidráulicas principales.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
Regular altura de stop blocks del tubo de torque.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22				

- Cada actividad del plan de acción fue gestionada como backlog en el SAP de la unidad minera; sin embargo, se estableció como metodología ágil para el seguimiento de cumplimiento el Kanban.

Tabla 10
Kanban

POR HACER	EN PROGRESO	EN ESPERA	COMPLETADO
<p>Tarea 4: Falla de cilindro de levante Descripción: Se debe realizar las pruebas en banco a presiones Inicio: 01/06/2022 Previsto: 30/08/2022 Final: 30/08/2022 Asignado: Cliente</p> <p>Tarea 2: Falla de cilindro de levante Descripción: Asegurar las medidas del émbolo, rod y cilindro Inicio: 01/06/2022 Previsto: 30/08/2022 Final: 30/08/2022 Asignado: Cliente</p>	<p>Tarea 3: Falla de cilindro de levante Descripción: Establecer o estandarizar en uso de medidas Inicio: 01/06/2022 Previsto: 30/08/2022 Final: 30/08/2022 Asignado: Cliente</p> <p>Tarea 1: Falla de cilindro de levante Descripción: Establecer el uso de sellos OEM u originales Inicio: 01/06/2022 Previsto: 30/08/2022 Final: 30/08/2022 Asignado: Cliente</p>	<p>Tarea 6: Falla de cilindro de levante Descripción: Establecer las cantidades de reparaciones c Inicio: 01/06/2022 Previsto: 30/08/2022 Final: 30/08/2022 Asignado: Cliente</p>	<p>Tarea 9: Falla de cilindro de levante Descripción: Regular altura de stop blocks del tubo de Inicio: 01/06/2022 Previsto: 30/07/2022 Final: 30/07/2022 Asignado: KMC</p> <p>Tarea 8: Falla de cilindro de levante Descripción: Regular presiones de compensadores de Inicio: 01/06/2022 Previsto: 30/07/2022 Final: 30/07/2022 Asignado: KMC</p> <p>Tarea 7: Falla de cilindro de levante Descripción: Regular válvula de alivio secundaria del Inicio: 01/06/2022 Previsto: 30/07/2022 Final: 30/07/2022 Asignado: KMC</p>

5.3. Dificultades encontradas

Se encontraron las siguientes dificultades:

- Obtener los indicadores de mantenimiento debido a la confidencialidad con la que la unidad minera gestionaba esta información.
- La data dispatch, que es la base de datos para realizar los diagramas de Pareto, no contenía información de calidad generando resultados erróneos.
- Falta de información técnica por la no generación de informes técnico post falla dificultando la elaboración del árbol lógico de fallas.
- Disponibilidad de tiempo para reunir periódicamente a las áreas funcionales de la unidad minera y establecer planes de acción discutidos y consensuados.
- Falta de seguimiento y priorización de los backlogs generados en los planes de acción para programar su ejecución.
- Falta de información hacia el personal operativo sobre la importancia de la ejecución correcta de los backlogs programados de los planes de acción.

5.4. Planteamiento de mejora

5.4.1. Metodologías propuestas

Frente al diagnóstico previo realizado de los primeros cinco meses de 2022, se identificaron oportunidades de mejora en la gestión del mantenimiento de la empresa donde fue importante coordinar con los responsables de las áreas para realizar lo siguiente:

- Mejorar los reportes de campo del área de ejecución para obtener una data continua de paradas, trabajos ejecutados y trabajos pendientes.
- El área de confiabilidad debe utilizar el diagrama de Pareto como herramienta de análisis de falla para poder identificar los sistemas y componentes que mayor indisponibilidad generan en los equipos.

- El análisis mediante del diagrama de Pareto debe ser constante y se deben instaurar reuniones lideradas por el área de confiabilidad y con participación de las áreas de ejecución y planeamiento para poder establecer los planes de acción luego de haber evaluado las fallas usando la metodología de árbol lógico de fallas.
- El área de planeamiento, muy aparte de su ERP, debe utilizar metodologías ágiles como el Kanban para poder gestionar los backlogs ejecutados en el plan acción y asegurar su ejecución y cierre.

5.4.2. Descripción de la implementación

- Se solicitó información a los encargados de las áreas para realizar el análisis de los indicadores de los primeros cinco meses del año 2022.
- Se realizó el análisis de fallas de los primeros cinco meses del año 2022 utilizando diagramas de Pareto.
- Se coordinaron reuniones presenciales entre las áreas de ejecución y confiabilidad para la evaluación de fallas mediante árbol lógicos de fallas.
- Se coordinaron reuniones presenciales entre las áreas de ejecución, confiabilidad y planeamiento para establecer los planes de acción.
- Se generaron los backlogs por cada actividad del plan de acción y estos fueron gestionados mediante el ERP de la mina, en paralelo se gestionaron estos backlogs mediante la metodología ágil Kanban.
- Se establecieron reuniones quincenales con las áreas de ejecución, confiabilidad y planeamiento para evaluar los aciertos, desviaciones y mejora de resultados.
- Se realizó la evaluación final de los indicadores en los meses de junio, julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre del 2022.

5.5. Análisis

La implementación de las metodologías descritas permitió establecer los parámetros bajo los cuales se debería gestionar el mantenimiento de la flota L2350 Gen2 de la unidad minera. La metodología IPSECA de Komatsu Mining Corp permitió establecer un orden al asegurar el cumplimiento de las tareas de mantenimiento desde su identificación hasta su cierre, habiendo definido estos procesos del IPSECA se inició con el análisis de fallas con herramientas como el diagrama de Pareto que nos ayudaron a determinar y priorizar los sistemas y componentes del equipo que necesitaban atención inmediata, luego se aplicó la herramienta de árbol lógico de fallas para identificar las causas raíz y con esta ya identificadas se establecieron los planes de acción para la corrección y aminorar las tasas de fallas en los sistemas críticos. Cada plan de acción fue gestionado mediante backlogs en la plataforma SAP y con el objetivo de acelerar su cumplimiento y darle agilidad se trabajó en paralelo con la metodología Kanban para la gestión de estos backlogs. Los resultados obtenidos en corto plazo fue una mejora en la disponibilidad, MTBF y producción de la flota L2350 Gen2 como se puede visualizar en el punto 5.1.

5.6. Aporte del bachiller en la empresa y/o institución

El aporte se centró a identificar oportunidades de mejora en la gestión del mantenimiento de la unidad minera con el objetivo de alcanzar los indicadores de mantenimiento planificados para el año 2022 en la flota de cargadores L2350 GEN2. Como aportes específicos tenemos:

- La optimización del ciclo de mantenimiento estableciendo 8 diagramas de flujo de los procesos de identificación, planeamiento, programación, ejecución, cierre y análisis.

- Establecimiento del uso de los diagramas de Pareto, árbol lógico de fallas y análisis de fallas para la evaluación de los sistemas de la flota L2350 GEN2 que generan mayor indisponibilidad e identificar sus causas raíz.
- Generación de 66 actividades como plan de acción para mejorar la disponibilidad y MTBF los 5 sistemas de la flota L2350 GEN2 que generan mayor de tiempo y frecuencia de mantenimiento no programado.
- Seguimiento a la ejecución de los planes de acción en los procesos de planeamiento, ejecución, cierre y análisis mediante la metodología Kanban logrando completar 74% de las actividades del plan de acción en dos meses.

CONCLUSIONES

- Durante los 5 primeros meses del año 2022 la flota L2350 Gen2 de la unidad minera tenía un promedio de disponibilidad de 79.06% y el MTBF promedio de 23.4 horas, ambos por debajo del objetivo. Luego de ejecutar la mejora en la gestión del mantenimiento de la flota y aplicar los planes de acción establecidos se obtuvo un promedio de disponibilidad de 83.86% y un promedio de MTBF de 48.42 horas en los siguientes 5 meses (junio, julio, agosto, setiembre y octubre).
- Se optimizó el ciclo de mantenimiento usado en la unidad minera mediante la aplicación de la metodología de mantenimiento IPSECA y se logró establecer 8 nuevos diagramas de flujo en los procesos de identificación, planificación, programación, ejecución, cierre y análisis.
- El diagrama de Pareto y árbol lógico de fallas se implementaron como técnicas para la evaluación de fallas en los sistemas y componentes del equipo y finalmente identificar las causas raíz. Esta implementación y evaluación mostraron que los sistemas que generaban mayor indisponibilidad y bajo MTBF de la flota eran el sistema eléctrico, implementos, sistema hidráulico, sistema de propulsión y motor diesel.
- Se establecieron 66 actividades, discutidas y consensuadas entre todas las áreas funcionales de la unidad minera, como planes de acción para eliminar y controlar las causas raíz de las fallas en los sistemas y componentes que generan mayor indisponibilidad y bajo MTBF en la flota L2350 Gen2.
- Cada actividad del plan de acción fue asignada con una orden de trabajo en el ERP de la unidad minera y mediante el uso de la metodología ágil Kanban se gestionaron estas órdenes de trabajo, desde su identificación hasta el análisis, cerrando el 74% de las actividades en los dos primeros meses de implementación de los planes de acción.

RECOMENDACIONES

- Generar reportes semanales y mensuales de los indicadores de mantenimiento de disponibilidad y MTBF de la flota L2350 Gen2 para poder monitorear el desenvolvimiento de éstos y encontrar oportunidades de mejora antes posibles desviaciones en lo planificado.
- Evaluar el desempeño de los nuevos diagramas de flujo de los procesos del ciclo de mantenimiento y establecer reuniones periódicas para aplicar mejora continua a estos diagramas.
- Establecer como procedimientos mandatorios el uso de diagramas de Pareto y árbol lógico de fallas para el análisis de fallas y generar reuniones periódicas entre las áreas de ejecución, confiabilidad y planeamiento para realizar la evaluación de la flota L2350 Gen2, hacer una revisión de las fallas en los últimos 12 meses, 3 meses y 1 mes.
- Evaluar qué actividades de los planes de acción pueden ser incluidas como actividades estratégicas dentro del plan de mantenimiento y puedan ejecutarse de manera periódica en la flota L2350 Gen2.
- Para proyectos de mantenimiento donde se requiere rapidez en la ejecución de actividades se sugiere la implementación de la metodología ágil Kanban para conseguir resultados en el corto plazo.

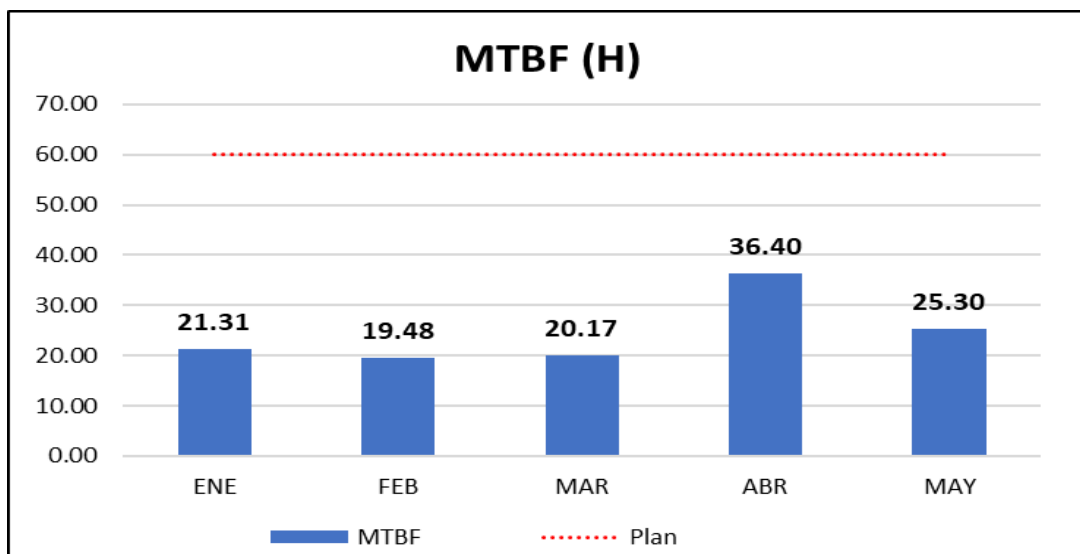
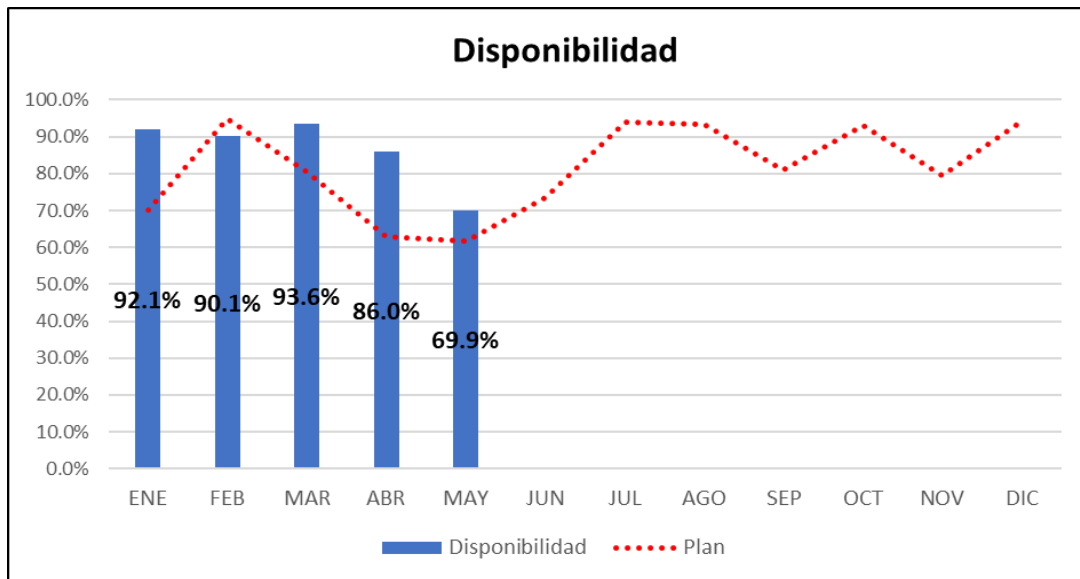
BIBLIOGRAFÍA

1. **KOMATSU**. Nuestra historia. *Komatsu*. [En línea] 2019. [Citado el: 22 de Agosto de 2023.] <https://mining.komatsu/es/compa%C3%B1%C3%ADa/nuestra-compa%C3%B1%C3%ADa/who-we-are/understanding-komatsu/historia-de-komatsu-mining/#top>.
2. **DUFFUAA, S., RAOUF, A. y CAMPBELL, J.** *Sistemas de mantenimiento. Planificación y control*. s.l. : Editorial Limusa, 2010.
3. **PRANDO, R.** *Manual de Gestión de Mantenimiento a la Medida Piedra Santa*. Guatemala. : Ed., 1996.
4. **RODRIGUEZ, J.** *Gestión de mantenimiento. Introducción a la teoría del mantenimiento*. 2008.
5. **GARCÍA, Santiago.** *Ingeniería de mantenimiento*. s.l. : Renovetec, 2012. Manual informativo.
6. *Gestión de mantenimiento en pymes industriales*. **Ortiz, Alexis, Rodríguez, Carlos y Izquierdo, Henry**. 61, Maracaibo : Revista Venezolana de Gerencia, 2013, Vol. 18.
7. **CONSEJO MINERO.** *Procesos de mantenimiento*. 2017. Manual informativo.
8. *MGMC: Modelo de Gestión del Mantenimiento y de la Confiabilidad alineado con la Gestión de Activos. Caso: Mina de Hierro*. **Parra, Carlos, y otros**. s.l. : 18° Congreso Internacional de Mantenimiento Minero, 2021.
9. **MINA PODEROSA.** *Gestión Minera en Poderosa*. s.l. : Mina Poderosa, 2014. Manual informativo.
10. *Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de*. **Alavedra, Carol, y otros**. 34, s.l. : Ingeniería Industrial, 2016, págs. 11-26.

11. **UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR.** *Gestión de mantenimiento de maquinaria pesada.* s.l. : Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, 2021. Manual informativo.
12. **ASOCIACIÓN DE PROVEEDORES INDUSTRIALES DE MINERÍA.** *Propuestas de Mejoramiento de Productividad en la Minería.* s.l. : Asociación de proveedores industriales de minería, 2017. Manual informativo.
13. *Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería.* **Guerra, Esmilka y Montes, Alexis.** 45, s.l. : Boletín de Ciencias de la Tierra, 2019, págs. 14-21.
14. *Elementos de la gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas.* **Castillo, Ricardo, Prieto, Ana y Zambrano, Egilde.** 25, s.l. : Negotium, 2013, Vol. 9.
15. **SGS Productivity.** Reunión Top 5 Lean Manufacturing. *SGS Productivity.* [En línea] 21 de Abril de 2021. [Citado el: 24 de Agosto de 2023.] <https://leansisproductividad.com/top-5-lean-manufacturing#:~:text=La%20TOP5%20es%20una%20herramienta,mejora%20continua%20de%20los%20resultados..>
16. *La evaluación integral de empresas.* **Espinosa, Sergio.** 3, Ingeniería Industrial : s.n., 2013, Vol. XXXIV, págs. 340-352.
17. *Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería.* **Guerra, Esmilka y Montes, Alexis.** 45, s.l. : Boletín de Ciencias de la Tierra, 2019.

ANEXOS

Anexo 1: Indicadores enero - mayo 2022



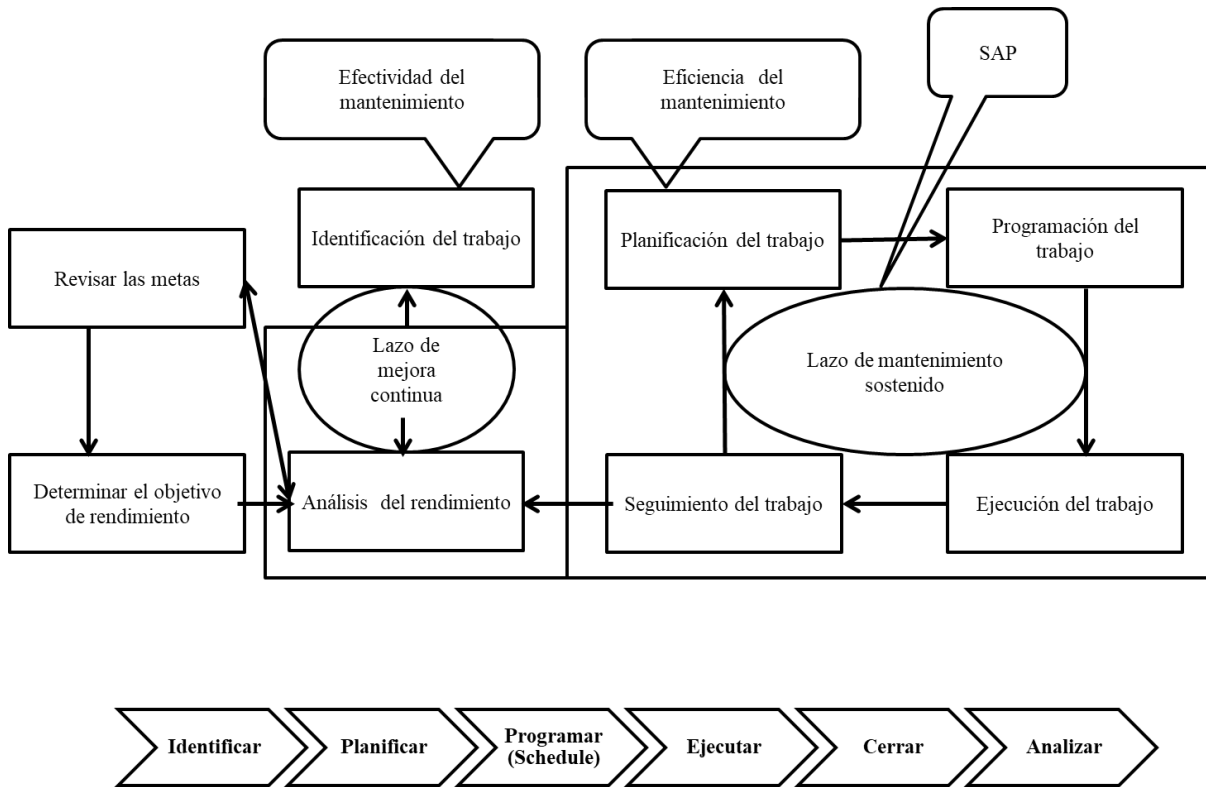
Anexo 2: Fichas Técnicas de Flota L2350 Gen2

FICHA TÉCNICA			
GENERAL			
EQUIPO	Cargador frontal		
MODELO	L2350 Gen2		
NÚMERO DE SERIE	NA		
CÓDIGO DE MINA	NA		
MOTOR DIESEL			
FABRICANTE	MTU DD		
MODELO	16V4000 C11		
NÚMERO DE SERIE	5272010239		
MANDOS FINALES	FABRICANTE		
DELANTERO IZQUIERDO	Letourneau	423-8781	0406-0472
DELANTERO DERECHO	Letourneau	423-8781	0406-0469
POSTERIOR IZQUIERDO	Letourneau	423-8781	0406-0470
POSTERIOR DERECHO	Letourneau	423-8781	0406-0473
SISTEMA DE PROPULSIÓN	FABRICANTE	NÚMERO DE PARTE	NÚMERO DE SERIE
GENERADOR AC	Letourneau	423-4918	0249-0023
MOTOR DELANTERO IZQUIERDO	Letourneau	423-4917	0312-0607
MOTOR DELANTERO DERECHO	Letourneau	423-4917	0312-0606
MOTOR POSTERIOR IZQUIERDO	Letourneau	423-4917	0312-0604
MOTOR POSTERIOR DERECHO	Letourneau	423-4917	0312-0605
SISTEMA HIDRÁULICO	FABRICANTE	NÚMERO DE PARTE	NÚMERO DE SERIE
CILINDRO DE DIRECCIÓN IZQUIERDO	Letourneau	426-1471	02-18-09-017
CILINDRO DE DIRECCIÓN DERECHO	Letourneau	426-1471	02-18-09-016
CILINDRO DE LEVANTE IZQUIERDO	Letourneau	423-9416	92244502231002
CILINDRO DE LEVANTE DERECHO	Letourneau	423-9416	92244502231003
CILINDRO DE VOLTEO IZQUIERDO	Letourneau	424-1008	08-19-08-003
CILINDRO DE VOLTEO DERECHO	Letourneau	424-1008	12-12-07-001

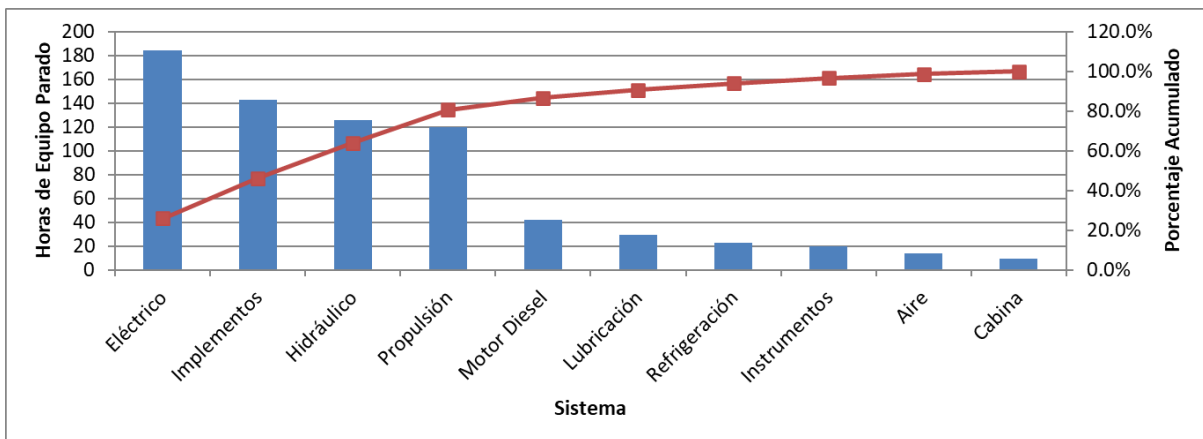
FICHA TÉCNICA			
GENERAL			
EQUIPO	Cargador frontal		
MODELO	L2350 Gen2		
NÚMERO DE SERIE	NA		
CÓDIGO DE MINA	NA		
MOTOR DIESEL			
FABRICANTE	MTU DD		
MODELO	16V4000 C11		
NÚMERO DE SERIE	5272010403		
MANDOS FINALES	FABRICANTE	NÚMERO DE PARTE	NÚMERO DE SERIE
DELANTERO IZQUIERDO	Letourneau	423-8781	0406-0573
DELANTERO DERECHO	Letourneau	423-8781	0406-0572
POSTERIOR IZQUIERDO	Letourneau	423-8781	0406-0564
POSTERIOR DERECHO	Letourneau	423-8781	0406-0560
SISTEMA DE PROPULSIÓN	FABRICANTE	NÚMERO DE PARTE	NÚMERO DE SERIE
GENERADOR AC	Letourneau	423-4918	0249-0027
MOTOR DELANTERO IZQUIERDO	Letourneau	423-4917	0312-0688
MOTOR DELANTERO DERECHO	Letourneau	423-4917	0312-0687
MOTOR POSTERIOR IZQUIERDO	Letourneau	423-4917	0312-0689
MOTOR POSTERIOR DERECHO	Letourneau	423-4917	0312-0690
SISTEMA HIDRÁULICO	FABRICANTE	NÚMERO DE PARTE	NÚMERO DE SERIE
CILINDRO DE DIRECCIÓN IZQUIERDO	Letourneau	426-1471	98506606031102
CILINDRO DE DIRECCIÓN DERECHO	Letourneau	426-1471	98506606011101
CILINDRO DE LEVANTE IZQUIERDO	Letourneau	423-9416	98056503211101
CILINDRO DE LEVANTE DERECHO	Letourneau	423-9416	97899802181102
CILINDRO DE VOLTEO IZQUIERDO	Letourneau	424-1008	98735903081101
CILINDRO DE VOLTEO DERECHO	Letourneau	424-1008	98899205231102

FICHA TÉCNICA			
GENERAL			
EQUIPO	Cargador frontal		
MODELO	L2350 Gen2		
NÚMERO DE SERIE	NA		
CÓDIGO DE MINA	NA		
MOTOR DIESEL			
FABRICANTE	MTU DD		
MODELO	16V4000 C11		
NÚMERO DE SERIE	5272010438		
MANDOS FINALES	FABRICANTE	NÚMERO DE PARTE	NÚMERO DE SERIE
DELANTERO IZQUIERDO	Letourneau	423-8781	0406-0562
DELANTERO DERECHO	Letourneau	423-8781	0406-0583
POSTERIOR IZQUIERDO	Letourneau	423-8781	0406-0587
POSTERIOR DERECHO	Letourneau	423-8781	0406-0575
SISTEMA DE PROPULSIÓN	FABRICANTE	NÚMERO DE PARTE	NÚMERO DE SERIE
GENERADOR AC	Letourneau	423-4918	0249-0026
MOTOR DELANTERO IZQUIERDO	Letourneau	423-4917	0312-0683
MOTORDELANTERO DERECHO	Letourneau	423-4917	0312-0684
MOTOR POSTERIOR IZQUIERDO	Letourneau	423-4917	0312-0686
MOTOR POSTERIOR DERECHO	Letourneau	423-4917	0312-0685
SISTEMA HIDRÁULICO	FABRICANTE	NÚMERO DE PARTE	NÚMERO DE SERIE
CILINDRO DE DIRECCIÓN IZQUIERDO	Letourneau	426-1471	98506204271101
CILINDRO DE DIRECCIÓN DERECHO	Letourneau	426-1471	98506204271102
CILINDRO DE LEVANTE IZQUIERDO	Letourneau	423-9416	98507606221101
CILINDRO DE LEVANTE DERECHO	Letourneau	423-9416	98507606221102
CILINDRO DE VOLTEO IZQUIERDO	Letourneau	424-1008	98104103281105
CILINDRO DE VOLTEO DERECHO	Letourneau	424-1008	99560306031102

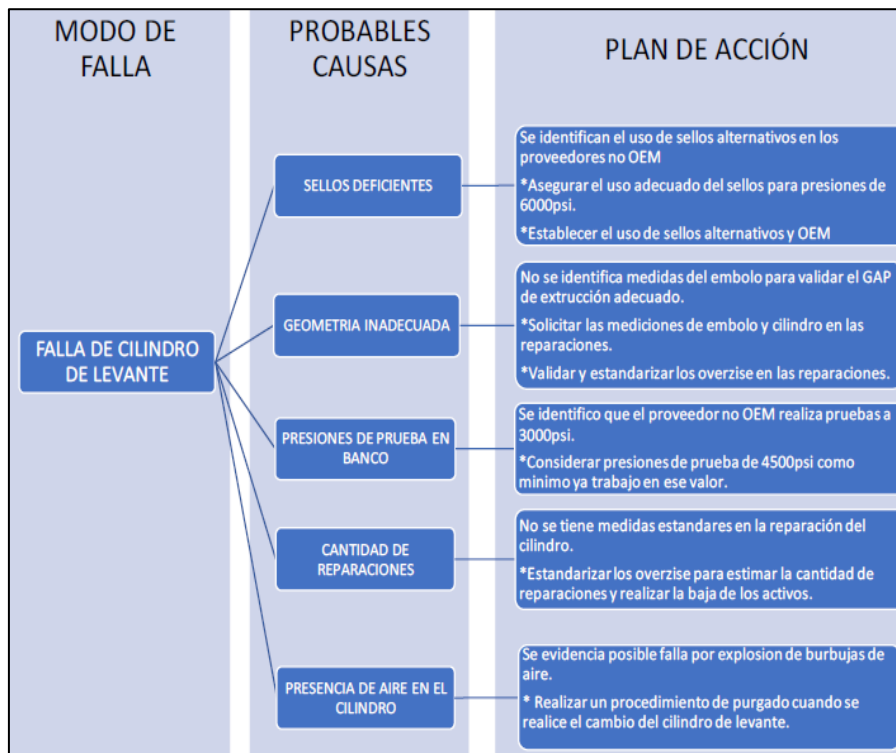
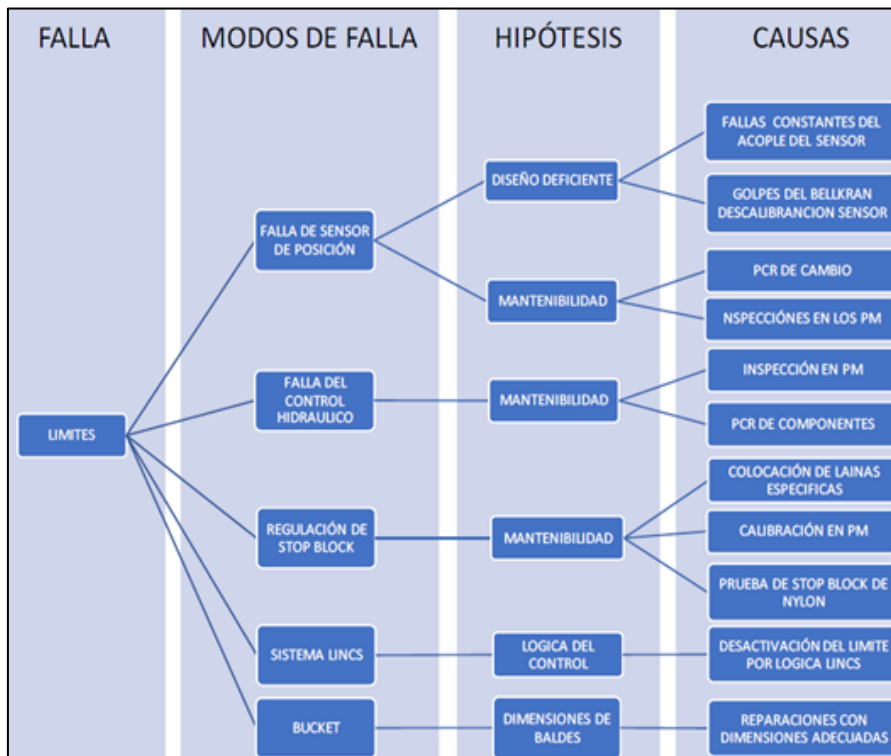
Anexo 3: IPSECA



Anexo 4: Diagrama de Pareto (Análisis Top 5)



Anexo 5: Árbol lógico de fallas



Anexo 6: Planes de Acción

Id	Sistema	Indisponibilidad	Componente	Acciones		Responsable	Avance	Programación	
				Descripción	Tipo			Inicio	Fin
1	ELÉCTRICO	184.66	Bombas IGBT	Cambiar harness eléctrico de la bombas.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jun-22
				Cambiar de ubicación de la bombas para evitar contaminación.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jun-22
				Incluir en el APL de las bombas el harness eléctrico.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jun-22
			Motor Tracción	Incluir calibración de motor en el taller de reparación.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Generar documento de prueba de calidad de la reparación del motor de tracción.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Corroborar la calibración del motor de tracción antes de realizar la instalación.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
			IGBTs (Pérdida de Potencia)	Evaluar circuito del motor de tracción	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Generar procedimiento para evaluación de fallas en IBGTs	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Generar procedimiento de purgado de sistema de refrigerante de IGBTs	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
			Alternador	Incluir en las pruebas la verificación de parámetros del alternador (Generador SR).	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Incluir en la estrategia de mantenimiento el megado de los cables de potencia.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Incluir en la estrategia de mantenimiento el megado del alternador (Generador SR).	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
			Gabinete de Potencia	Realizar cambio de sellos herméticos de gabinete de potencia.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Generar PCR para los sellos del gabinete de potencia.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Generar procedimiento de lavado de equipos para evitar que el agua ingrese al gabinete.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22

Id	Sistema	Indisponibilidad	Componente	Acciones		Responsable	Avance	Programación	
				Descripción	Tipo			Inicio	Fin
2	IMPLEMENTOS	142.6	GETs	Inspección diaria en cada inicio de turno.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Inspección y medición general en cada PrePM.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Instalación del sistema motion metrics.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Dec-22
			Pines (Toma de temperaturas)	Realizar la medición en cada cambio de operador 1 vez por guardia.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Estandarizar el ciclo de lubricación en 5 minutos.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Definir límites precautorios y críticos de temperaturas de pines.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
			Liftarm & Bellcrank	Culminar campaña de aplicación de mejoras en el wrapper plate.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Dec-22
				Realizar reportes semanales de sobrecargas y sobrecargas críticas durante el carguío.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Verificar calibración del pesómetro cada PM.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Realizar reparaciones de fisuras de acuerdo al procedimiento del fabricante.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Realizar calibración de límites cada PM.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
			Bucket	Realizar procedimiento de enlainado de topes mecánicos del conjunto de izaje.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Definir estrategia y estandarizar el blindaje del bucket.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Generar formato de inspección de uniones soldadas y planchas de desgaste.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Incluir la inspección del bucket en la estrategia de mantenimiento.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22

Id	Sistema	Indisponibilidad	Componente	Acciones		Responsable	Avance	Programación	
				Descripción	Tipo			Inicio	Fin
3	HIDRÁULICO	125.88	Cilindro Volteo	Establecer el uso de sellos OEM u originales que resistan presiones de 6000psi.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Asegurar las medidas del émbolo, rod y cilindro para garantizar el gap adecuado.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Establecer o estandarizar en uso de medidas oversize para las reparaciones.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Se debe realizar las pruebas en banco a presiones iguales o mayores de 4500psi.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Realizar el procedimiento de purgado, cuando se realice el cambio del cilindro	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Establecer las cantidades de reparaciones cuando se establezcan los oversize	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Regular válvula de alivio secundaria del movimiento de volteo.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Regular presiones de compensadores de bombas hidráulicas principales.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
			Líneas/Mangueras Hidráulicas	Regular altura de stop blocks del tubo de torque.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Desarrollar estrategia para cambio de mangueras por PCR.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Desarrollar formatos de inspección para mangueras de alta presión.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
			Cilindro de levante	Establecer en la estrategia de mantenimiento la inspección cada 500 horas.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Establecer el uso de sellos OEM u originales que resistan presiones de 6000psi.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Asegurar las medidas del émbolo, rod y cilindro para garantizar el gap adecuado.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Establecer o estandarizar en uso de medidas oversize para las reparaciones.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Se debe realizar las pruebas en banco a presiones iguales o mayores de 4500psi.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
				Realizar el procedimiento de purgado, cuando se realice el cambio del cilindro	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Establecer las cantidades de reparaciones cuando se establezcan los oversize	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Aug-22
			Manifold principal	Aplicar mejora en el tapón del manifold	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Sep-22
			Tanque hidráulico	Generar APL para cambio de sellos y empaques del tanque hidráulico.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22

Id	Sistema	Indisponibilidad	Componente	Acciones		Responsable	Avance	Programación	
				Descripción	Tipo			Inicio	Fin
4	PROPULSIÓN	119.46	RPT	Incluir el cambio de RPT como parte de la reparación del MT.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Realizar calibración de RPT como parte de la reparación del MT.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Adquirir calibrador de RPT para la operación.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Dec-22
			Mando Final	Adquirir herramienta para instalación de mando final.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Dec-22
				Incluir en el APL del cambio de mando los reductores de recirculación de aceite.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
Neumáticos & Cadenas	Instalación de sistema de monitoreo de temperatura de neumáticos.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Dec-22			
5	MOTOR DIESEL	41.82	Radiador	Inspeccionar las tuberías y mangueras de refrigerante.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Incluir al APL de radiador las tuberías y mangueras de refrigerante.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
			Motor	Realizar inspección general del motor diesel.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Desarrollar estrategia de mantenimiento del motor.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
			Turbo	Incluir el cambio de turbos en la media vida del motor.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Realizar inspección del juego axial del eje del turbo cada 500 horas.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
			Admisión	Realizar inspección del conjunto de suministro de aire al motor.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
				Realizar NDT a ductos y cambiar mangueras de aire de suministro al motor.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22
Combustible	Revisar la operatividad del circuito eléctrico de la interfaz del motor.	Preventivo	KMC	Realizado	Jun-22	Jul-22			
	Adquirir hardware y software para establecer comunicación con el motor.	Preventivo	Cliente	Realizado	Jun-22	Sep-22			

Anexo 7: Análisis de Criticidad de Repuestos

Modelo	ID	Sistema	Componente	FF	IO	FO	CM	SHA	C	CTR
L2350	17728	Chasis	PIN, CYLINDER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17728	Chasis	CYLINDER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17728	Chasis	SWITCH, LIMIT - PROXIMITY	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17728	Chasis	ROD END, 3/4"-16 - R.H.	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17728	Chasis	ROD END, 3/4"-16 - L.H.	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17728	Chasis	FRAME STRUCTURE, LIFT	2	2	2	1	1	5	10
L2350	17728	Chasis	PIN, PIVOT	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17728	Chasis	LADDER	2	2	2	1	1	5	10
L2350	17728	Chasis	HANDRAIL, L.H.	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17728	Chasis	HANDRAIL, R.H.	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17728	Chasis	BOOT, SWITCH	2	1	2	1	1	3	6

L2350	17728	Chasis	SWITCH, TOGGLE	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17728	Chasis	FUSE, 250A	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17728	Chasis	POWER UNIT MODULE	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17735	Implementos	BALL AND BASE, REAR AXLE PIVOT - 9", WELDED ON	2	10	10	2	1	201	402
L2350	17735	Implementos	LINER, BALL - 9"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17735	Implementos	SEAL, BALL - 9" - NITRILE	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17735	Implementos	SHIM, .007"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17735	Implementos	SHIM, .018"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17735	Implementos	SHIM, .030"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17735	Implementos	SPACER, 3/16"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17735	Implementos	CAP, BALL - 9", 8 BOLT	2	5	7	1	1	36	72
L2350	17735	Implementos	CAPSCREW, 1-1/4"-7 X 8-1/2"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17735	Implementos	SOCKET, BALL - 9", 8 BOLT	2	5	7	1	1	36	72

L2350	17736	Implementos	BALL AND BASE - 12" (SEE NOTE)	2	10	10	2	3	203	406
L2350	17736	Implementos	SEAL, BALL - 12" - NITRILE	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17736	Implementos	LINER, BALL - HALF, 12"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17736	Implementos	CAP, BALL - 12", 18 BOLT	2	5	7	1	3	38	76
L2350	17736	Implementos	CAPSCREW, 1-1/4"-7 X 10"	2	5	2	1	3	13	26
L2350	17736	Implementos	SHIM, .030"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17736	Implementos	SHIM, .018"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17736	Implementos	SHIM, .007"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17736	Implementos	CAP, BALL - 12", 18 BOLT - COUNTERSUNK	2	5	7	2	3	73	146
L2350	36593	Implementos	BELLCRANK STRUCTURE, L.H.	4	5	10	2	1	101	404
L2350	36593	Implementos	BOLT, 1/2"-13 X 1"	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36593	Implementos	LOCKWASHER, 1/2"	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36593	Implementos	COVER PLATE, LEVEL INDICATOR	4	1	7	1	1	8	32

L2350	36593	Implementos	SHIM, ROUND - .020"	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36593	Implementos	SLEEVE, 7" I.D. X 8" O.D. X 7-3/4"	4	5	2	1	1	11	44
L2350	36593	Implementos	PIN, 7" X 17-7/8"	4	5	2	1	1	11	44
L2350	36593	Implementos	PLATE, COVER - PIN	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36594	Implementos	BELLCRANK STRUCTURE, R.H.	4	5	10	2	1	101	404
L2350	36594	Implementos	BOLT, 1/2"-13 X 1"	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36594	Implementos	LOCKWASHER, 1/2"	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36594	Implementos	COVER PLATE, LEVEL INDICATOR	4	1	7	1	1	8	32
L2350	36594	Implementos	SHIM, ROUND - .020"	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36594	Implementos	SLEEVE, 7" I.D. X 8" O.D. X 7-3/4"	4	5	2	1	1	11	44
L2350	36594	Implementos	PIN, 7" X 17-7/8"	4	5	2	1	1	11	44
L2350	36594	Implementos	PLATE, COVER - PIN	4	1	2	1	1	3	12
L2350	17740	Implementos	STOP BLOCK	4	1	2	1	1	3	12

L2350	17740	Implementos	BOLT, 3/4"-10 X 1-1/4"	4	1	2	1	1	3	12
L2350	17741	Implementos	BALL AND BASE, HOIST CYLINDER PIVOT - 14"	2	10	2	2	3	43	86
L2350	17741	Implementos	LINER, BALL - HALF, 14"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17741	Implementos	SEAL, BALL - 14" - NITRILE	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17741	Implementos	SHIM, .007"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17741	Implementos	CAP, BALL - 14", 12 BOLT	2	5	7	2	3	73	146
L2350	17741	Implementos	CAPSCREW, 1-1/4"-7 X 6"	2	5	2	1	3	13	26
L2350	36598	Implementos	LEVEL LINK ASSEMBLY	4	3	7	2	1	43	172
L2350	36598	Implementos	PIN, 6-3/4" X 11"	4	3	2	1	1	7	28
L2350	36598	Implementos	BUSHING, SELF-ALIGNING - 6- 3/4" I.D. X 10-1/2" O.D.	4	3	2	1	1	7	28
L2350	36598	Implementos	RING, RETAINING - INTERNAL - 10-13/16" O.D.	4	3	2	1	1	7	28
L2350	36598	Implementos	BUSHING, SAWCUT - 8-1/4" O.D.	4	3	2	1	1	7	28
L2350	36597	Implementos	LEVEL LINK ASSEMBLY	4	3	7	2	1	43	172

L2350	36597	Implementos	PIN, 6-3/4" X 11"	4	3	2	1	1	7	28
L2350	36597	Implementos	BUSHING, SELF-ALIGNING - 6-3/4" I.D. X 10-1/2" O.D.	4	3	2	1	1	7	28
L2350	36597	Implementos	RING, RETAINING - INTERNAL - 10-13/16" O.D.	4	3	2	1	1	7	28
L2350	36597	Implementos	BUSHING, SAWCUT - 8-1/4" O.D.	4	3	2	1	1	7	28
L2350	17742	Implementos	PIN, BUCKET PIVOT	4	5	2	1	1	11	44
L2350	17742	Implementos	SPACER, BUSHING	4	5	2	1	1	11	44
L2350	17742	Implementos	BUSHING, CYLINDRICAL - 5" I.D. X 5-3/4" O.D. X 4-1/2"	4	5	2	1	1	11	44
L2350	17742	Implementos	BUSHING, THRUST	4	5	2	1	1	11	44
L2350	17742	Implementos	SEAL, GREASE	4	5	2	1	1	11	44
L2350	17742	Implementos	CAP, PIN PULLER	4	5	2	1	1	11	44
L2350	17742	Implementos	RING, RETAINING - INTERNAL - 5-9/16"	4	5	2	1	1	11	44
L2350	17742	Implementos	SHIM, 1/16"	4	5	2	1	1	11	44
L2350	17742	Implementos	SHIM, 1/32"	4	5	2	1	1	11	44

L2350	17742	Implementos	CAPSCREW, 3/4"-10 X 1-3/4"	4	5	2	1	1	11	44
L2350	17745	Implementos	SOCKET, BALL - 12", 18 BOLT	2	10	7	2	3	143	286
L2350	17746	Implementos	BALL AND BASE, LIFTARM PIVOT - 14"	2	10	2	2	3	43	86
L2350	17746	Implementos	CAPSCREW, 1-1/4"-7 X 10"	2	5	2	1	3	13	26
L2350	17746	Implementos	CAP, BALL - LIFT ARM, 14" - 28 BOLT	2	5	2	2	1	21	42
L2350	17746	Implementos	SEAL, BALL - 14"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17746	Implementos	LINER, BALL - HALF, 14"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	17746	Implementos	SPACER, 1/4"	2	5	2	1	1	11	22
L2350	36608	Implementos y controles	PUMP, PISTON	2	2	2	1	3	7	14
L2350	36619	Implementos y controles	PUMP, VANE	2	2	10	1	3	23	46
L2350	36619	Implementos y controles	O-RING, 5" I.D. - VITON	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36612	Implementos y controles	PUMP ASSEMBLY, LUBE	2	2	2	1	3	7	14
L2350	36612	Implementos y controles	O-RING, 3-1/4" I.D. - VITON	2	1	2	1	3	5	10

L2350	36613	Implementos y controles	PUMP, PISTON	2	2	2	2	3	11	22
L2350	36613	Implementos y controles	O-RING, 6-1/2" I.D. - VITON	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36614	Implementos y controles	PUMP, PISTON	2	2	2	2	3	11	22
L2350	36614	Implementos y controles	O-RING, 6-1/2" I.D. - VITON	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36616	Implementos y controles	PUMP, PISTON	2	2	2	2	3	11	22
L2350	36616	Implementos y controles	O-RING, 6-1/2" I.D. - VITON	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36617	Implementos y controles	PUMP, PISTON	2	2	2	2	3	11	22
L2350	36617	Implementos y controles	O-RING, 6-1/2" I.D. - VITON	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	HOIST CYLINDER ASSEMBLY	4	7	10	4	3	283	1132
L2350	35112	Implementos y controles	O-RING, 2-3/4" I.D. - POLYURETHANE	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	CAP, S.F. - 2-1/2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	FLATWASHER, 1/2" - HARDENED	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	CAPSCREW, 1/2"-13 X 2-3/4"	2	1	2	1	3	5	10

L2350	35112	Implementos y controles	ELBOW, CYLINDER ROD	2	1	10	1	3	13	26
L2350	35112	Implementos y controles	FLANGE HALF, 2-1/2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	RING, BACK-UP	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	WASHER, SHIM - STEEL	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	PIPE STRUCTURE, HOIST CYLINDER ROD	2	1	7	1	3	10	20
L2350	35112	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, FLOAT - SINGLE	2	1	10	1	3	13	26
L2350	35112	Implementos y controles	O-RING, 2-5/8" I.D. - POLYURETHANE	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	PLATE, CONNECTOR - 2-1/2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	CAPSCREW, 1/2"-13 X 6"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	O-RING, 2-1/4" I.D. - POLYURETHANE	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35112	Implementos y controles	CAPSCREW, 1/2"-13 X 1-1/4"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35113	Implementos y controles	HOIST CYLINDER ASSEMBLY	4	7	10	4	3	283	1132
L2350	35113	Implementos y controles	O-RING, 2-3/4" I.D. - POLYURETHANE	2	1	2	1	3	5	10

L2350	35113	Implementos y controles	CAP, S.F. - 2-1/2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35113	Implementos y controles	FLATWASHER, 1/2" - HARDENED	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35113	Implementos y controles	CAPSCREW, 1/2"-13 X 2-3/4"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35113	Implementos y controles	ELBOW, CYLINDER ROD	2	1	10	1	3	13	26
L2350	35113	Implementos y controles	FLANGE HALF, 2-1/2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35113	Implementos y controles	RING, BACK-UP	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35113	Implementos y controles	WASHER, SHIM - STEEL	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35113	Implementos y controles	PIPE STRUCTURE, HOIST CYLINDER ROD	2	1	7	1	3	10	20
L2350	35113	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, FLOAT - SINGLE	2	1	10	1	3	13	26
L2350	35113	Implementos y controles	O-RING, 2-5/8" I.D. - POLYURETHANE	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35113	Implementos y controles	PLATE, CONNECTOR - 2-1/2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35113	Implementos y controles	CAPSCREW, 1/2"-13 X 6"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	35113	Implementos y controles	O-RING, 2-1/4" I.D. - POLYURETHANE	2	1	2	1	3	5	10

L2350	35113	Implementos y controles	CAPSCREW, 1/2"-13 X 1-1/4"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36626	Implementos y controles	BUCKET CYLINDER ASSEMBLY - HIGH LIFT	3	5	10	4	3	203	609
L2350	36626	Implementos y controles	PIPE STRUCTURE, BUCKET CYLINDER - L.H.	2	1	10	2	3	23	46
L2350	36626	Implementos y controles	FLANGE HALF, 2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36626	Implementos y controles	O-RING, 2-1/4" I.D. - POLYURETHANE	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36626	Implementos y controles	PLUG, 2" SF	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36626	Implementos y controles	FLATWASHER, 3/4" X 1-1/2" X 1/8"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36626	Implementos y controles	FLATWASHER, 1/2" - HARDENED	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36626	Implementos y controles	LOCKWASHER, 3/4" X 1-1/4" X 3/16"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36626	Implementos y controles	CAPSCREW, 1/2"-13 X 3-1/2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36626	Implementos y controles	BOLT, 1/2"-13 X 2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36626	Implementos y controles	BOLT, 1/2"-13 X 2-1/4"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36626	Implementos y controles	BOLT, 3/4"-10 X 1-3/4"	2	1	2	1	3	5	10

L2350	36627	Implementos y controles	BUCKET CYLINDER ASSEMBLY - HIGH LIFT	3	5	10	4	3	203	609
L2350	36627	Implementos y controles	PIPE STRUCTURE, BUCKET CYLINDER - R.H.	2	1	10	2	3	23	46
L2350	36627	Implementos y controles	FLANGE HALF, 2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36627	Implementos y controles	O-RING, 2-1/4" I.D. - POLYURETHANE	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36627	Implementos y controles	PLUG, 2" SF	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36627	Implementos y controles	FLATWASHER, 3/4" X 1-1/2" X 1/8"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36627	Implementos y controles	FLATWASHER, 1/2" - HARDENED	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36627	Implementos y controles	LOCKWASHER, 3/4" X 1-1/4" X 3/16"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36627	Implementos y controles	CAPSCREW, 1/2"-13 X 3-1/2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36627	Implementos y controles	BOLT, 1/2"-13 X 2"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36627	Implementos y controles	BOLT, 1/2"-13 X 2-1/4"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36627	Implementos y controles	BOLT, 3/4"-10 X 1-3/4"	2	1	2	1	3	5	10
L2350	36607	Implementos y controles	FRAME ASSEMBLY, AUXILIARY OIL COOLER	3	7	7	2	3	101	303

L2350	36607	Implementos y controles	FAN ASSEMBLY, 48" - WITH HUB	3	7	2	1	3	17	51
L2350	36607	Implementos y controles	OIL COOLER	3	5	10	2	3	103	309
L2350	17751	Implementos y controles	HOSE, 2-1/2" I.D. X 6"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17751	Implementos y controles	TUBE, OUTLET - RADIATOR INTERCOOLER, 2-1/2"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17751	Implementos y controles	TUBE, INLET - RADIATOR	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17751	Implementos y controles	TUBE, OUTLET - RADIATOR, 4"	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17751	Implementos y controles	HOSE, 4" I.D. X 6"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17751	Implementos y controles	TUBE, OUTLET - RADIATOR INTERCOOLER, 2-1/2"	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17751	Implementos y controles	TUBE, INLET - RADIATOR, 4"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17751	Implementos y controles	TUBE, OUTLET - RADIATOR INTERCOOLER, 2-1/2"	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17751	Implementos y controles	RADIATOR MOUNT GROUP	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17752	Implementos y controles	FILTER ASSEMBLY	5	1	10	1	1	11	55
L2350	17752	Implementos y controles	ELEMENT, FILTER	5	1	2	1	1	3	15

L2350	17755	Implementos y controles	PIPE ASSEMBLY, CROSSOVER - BUCKET BASE	3	3	10	1	3	33	99
L2350	17755	Implementos y controles	PIPE ASSEMBLY, CROSSOVER - BUCKET ROD	3	3	10	1	3	33	99
L2350	17755	Implementos y controles	PIPE STRUCTURE, CROSSOVER - HOIST ROD	3	3	10	2	3	63	189
L2350	17755	Implementos y controles	PIPE STRUCTURE, CROSSOVER - HOIST BASE	3	3	10	2	3	63	189
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 72"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 68"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #32 X 60"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #32 X 72"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 68"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 73"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 48"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 45"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #32 X 58"	3	1	2	1	3	5	15

L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 55"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	TUBE STRUCTURE, SUCTION - FRONT	3	5	7	1	3	38	114
L2350	17755	Implementos y controles	TUBE STRUCTURE, SUCTION - REAR	3	5	7	1	3	38	114
L2350	17755	Implementos y controles	TUBE STRUCTURE, SUCTION - 3" X 3-1/2"	3	5	7	1	3	38	114
L2350	17755	Implementos y controles	TUBE, SUCTION	3	5	7	1	3	38	114
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE, 3" I.D. X 6"	3	5	2	1	3	13	39
L2350	17755	Implementos y controles	TUBE, SUCTION - 4-1/2" O.D. X 12-7/8"	3	5	7	1	3	38	114
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE, 4-1/2" I.D. X 6"	3	5	2	1	3	13	39
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE, 6" I.D. X 8"	3	5	2	1	3	13	39
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE, 3-1/2" I.D. X 6"	3	5	2	1	3	13	39
L2350	17755	Implementos y controles	TUBE, SUCTION - 3-1/2" X 90 deg. X 3-1/2"	3	5	7	1	3	38	114
L2350	17755	Implementos y controles	TUBE, SUCTION - 3-1/2" X 90 deg. X 3-1/2"	3	5	7	1	3	38	114
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #20 X 39"	3	1	7	1	3	10	30

L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #20 X 36"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #16 X 88"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #32 X 137"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #32 X 137"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #32 X 92"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #20 X 36"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #16 X 96"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #8 X 25"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #8 X 52"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #4 X 34"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #16 X 74"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #16 X 56"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #20 X 63"	3	1	2	1	3	5	15

L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #12 X 58"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #4 X 50"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #12 X 138"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #32 X 63"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #32 X 68"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #16 X 38"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #16 X 43"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #16 X 42"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #16 X 52"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #8 X 182"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 23"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 58"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 68"	3	1	7	1	3	10	30

L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 76"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 88"	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #20 X 121"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #32 X 100"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #24 X 96"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #4 X 40"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #12 X 104"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #4 X 180"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #6 X 26"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #6 X 150"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #12 X 121"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17755	Implementos y controles	HOSE ASSEMBLY, #6 X 20"	3	1	2	1	3	5	15
L2350	36605	Implementos y controles	MOTOR, FAN	2	1	10	2	1	21	42

L2350	36605	Implementos y controles	VALVE, CHECK - 1-1/4" S.F.	2	1	10	2	1	21	42
L2350	36605	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, OIL COOLER	2	1	10	2	1	21	42
L2350	36605	Implementos y controles	CARTRIDGE ASSEMBLY, 40 MM	2	1	10	2	1	21	42
L2350	36606	Implementos y controles	MOTOR, PISTON - 45CC	1	2	2	1	1	5	5
L2350	36606	Implementos y controles	BLOCK, MANIFOLD - MOTOR OUTLET	1	1	7	1	1	8	8
L2350	36606	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, CHECK - 3/4", SF	1	1	7	1	1	8	8
L2350	36606	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, CHECK - INLINE, 45 PSI	1	1	7	1	1	8	8
L2350	36606	Implementos y controles	SENSOR ASSEMBLY, SPEED	1	1	2	1	1	3	3
L2350	36606	Implementos y controles	CABLE, SPEED SENSOR	1	1	10	1	1	11	11
L2350	17758	Implementos y controles	HYDRAULIC RESERVOIR ASSEMBLY	1	7	7	4	3	199	199
L2350	17758	Implementos y controles	O-RING, 18-7/16" I.D. - BUNA N	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17758	Implementos y controles	VALVE, AIR - 2-WAY N.C.	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17758	Implementos y controles	VALVE, BALL - 3-WAY, 1/2"	3	1	2	1	3	5	15

L2350	17758	Implementos y controles	FILLER CAP AND GASKET ASSEMBLY	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17758	Implementos y controles	SEAL, QUAD RING - 4-3/8" I.D. - BUNA N	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17758	Implementos y controles	SEAL, 9-1/8" I.D. - BUNA N	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17758	Implementos y controles	GASKET, FILLER NECK	3	1	2	1	3	5	15
L2350	17758	Implementos y controles	FILLER NECK	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17758	Implementos y controles	PIPE STRUCTURE, HYDRAULIC TANK STAND	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17758	Implementos y controles	CAP ASSEMBLY, WITH PRESSURE RELIEF	3	1	2	1	3	5	15
L2350	36628	Implementos y controles	DUAL CONTROL VALVE ASSEMBLY	3	5	2	2	1	21	63
L2350	36628	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, RELIEF	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36628	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, RELIEF	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36628	Implementos y controles	SEAL KIT, HUSCO VALVE	3	1	2	1	3	5	15
L2350	36629	Implementos y controles	DUAL CONTROL VALVE ASSEMBLY	3	5	2	2	1	21	63
L2350	36629	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, RELIEF	4	1	2	1	1	3	12

L2350	36629	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, RELIEF	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36629	Implementos y controles	SEAL KIT, HUSCO VALVE	3	1	2	1	3	5	15
L2350	36630	Implementos y controles	SINGLE CONTROL VALVE ASSEMBLY	3	5	2	2	1	21	63
L2350	36630	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, RELIEF	4	1	2	1	1	3	12
L2350	36630	Implementos y controles	SEAL KIT, HUSCO VALVE	3	1	2	1	3	5	15
L2350	36635	Implementos y controles	DANFOSS STEERING VALVE	3	1	2	2	1	5	15
L2350	36635	Implementos y controles	SEAL KIT	3	1	2	1	3	5	15
L2350	36634	Implementos y controles	SEAL KIT	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, PROPORTIONAL - N.C.	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, RELIEF - 500-5000 PSI	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, CHECK - 100 PSI	3	1	10	1	1	11	33
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE, FLOW CONTROL - 2.5 GPM	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17760	Implementos y controles	MANIFOLD STRUCTURE - 5 PORT	3	1	7	1	1	8	24

L2350	17760	Implementos y controles	VALVE, FLOW CONTROL - P.C., 6 GPM	3	1	10	1	1	11	33
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, SOLENOID - 2-WAY N.O.	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, SOLENOID - 2-WAY N.O.	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, RELIEF - VENTED	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE, PROPORTIONAL PRESSURE REDUCING	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17760	Implementos y controles	COIL, 24 VDC	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, RELIEF - VENTED	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE, SEQUENCE - PILOT OPERATED	3	1	10	1	1	11	33
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE ASSEMBLY, SOLENOID - 3-WAY	3	1	10	1	1	11	33
L2350	17760	Implementos y controles	VALVE, FLOW CONTROL - 2.5 GPM	3	1	2	1	1	3	9
L2350	36599	Implementos y controles	STEER CYLINDER ASSEMBLY	4	5	10	2	1	101	404
L2350	36600	Implementos y controles	STEER CYLINDER ASSEMBLY	4	5	10	2	1	101	404
L2350	17780	Máquina	SEAT, TRAINING	3	1	7	1	3	10	30

L2350	17780	Máquina	SEAT BELT, 2" RETRACTABLE	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17780	Máquina	TORSION SPRING, SEAT	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17781	Máquina	SEAT, AIR SUSPENSION	3	5	2	1	3	13	39
L2350	17781	Máquina	SEAT BELT - 4-POINT HARNES	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17781	Máquina	AIR SUSPENSION ASSEMBLY - WITHOUT SEAT	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17781	Máquina	SLIDE RAIL SET, SINGLE LOCKING	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17781	Máquina	SHOCK ABSORBER KIT, SUSPENSION	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17781	Máquina	ARM REST, L.H.	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17781	Máquina	ARM REST, R.H.	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17785	Máquina	PUMP, WINDSHIELD WASHER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17786	Máquina	WIPER SHAFT ASSEMBLY, FRONT	4	1	2	1	1	3	12
L2350	17786	Máquina	WIPER DRIVE ARM, FRONT	4	1	2	1	1	3	12
L2350	17786	Máquina	WIPER MOTOR, FRONT	4	1	2	1	1	3	12

L2350	17786	Máquina	WIPER MOTOR, REAR	4	1	2	1	1	3	12
L2350	17786	Máquina	WIPER ARM, REAR	4	1	2	1	1	3	12
L2350	17786	Máquina	WIPER BLADE, REAR	4	1	2	1	1	3	12
L2350	17786	Máquina	WIPER BLADE, FRONT	4	1	2	1	1	3	12
L2350	17786	Máquina	PANTOGRAPHIC ADAPTER	4	1	2	1	1	3	12
L2350	17787	Máquina	CAB ASSEMBLY, LINCS II	1	7	7	8	1	393	393
L2350	17788	Máquina	FILTER, WASHABLE - A/C AND HEATER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	BLOWER WHEEL, A/C AND HEATER	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17788	Máquina	BLOWER ASSEMBLY, A/C AND HEATER	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17788	Máquina	CORE, HEATER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	EVAPORATOR COIL, A/C AND HEATER	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17788	Máquina	EXPANSION VALVE - A/C AND HEATER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	MOTOR, 24V - A/C AND HEATER	2	1	2	1	1	3	6

L2350	17788	Máquina	CONDENSER - A/C	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17788	Máquina	COIL, CONDENSER	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17788	Máquina	FAN WITH DRAIN HOLES, CONDENSER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	DRIER, CONDENSER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	SWITCH, BINARY - CONDENSER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	RELAY, 24V - CONDENSER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	COMPRESSOR/MOTOR ASSEMBLY - A/C	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17788	Máquina	MOTOR, HYDRAULIC - A/C	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	COUPLING, A/C COMPRESSOR MOTOR	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL PANEL	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	ECU MODULE, 12/24 VOLT - A/C AND HEATER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	SENSOR, TEMPERTURE - WITH DEUTSCH PLUG	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17788	Máquina	VALVE, WATER - 12/24V - A/C AND HEATER	2	1	2	1	1	3	6

L2350	17788	Máquina	VALVE, WATER - 12/24V - A/C AND HEATER	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17789	Máquina	REAR VISION CAMERA SYSTEM	4	1	2	1	3	5	20
L2350	17789	Máquina	CAMERA, REAR VISION CAMERA SYSTEM	4	1	2	1	3	5	20
L2350	17789	Máquina	MONITOR, REAR VISION CAMERA SYSTEM	4	1	2	1	3	5	20
L2350	17789	Máquina	CABLE, 65', REAR VISION CAMERA SYSTEM	4	1	2	1	3	5	20
L2350	17789	Máquina	FUSE, 3A 32V	4	1	2	1	3	5	20
L2350	17789	Máquina	MOUNT, REAR VISION MONITOR	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17789	Máquina	CONNECTOR ASSEMBLY, CABLE	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17795	Máquina	MIRROR ASSEMBLY AND MOUNTING GROUP	4	1	7	1	1	8	32
L2350	17795	Máquina	MIRROR ASSEMBLY, CONVEX	4	1	7	1	1	8	32
L2350	17800	Máquina	JOYSTICK, ANGLED - L.H.	4	1	7	1	3	10	40
L2350	17800	Máquina	JOYSTICK, ANGLED - R.H.	4	1	7	1	3	10	40
L2350	17801	Máquina	KEYSWITCH ASSEMBLY	2	1	2	1	1	3	6

L2350	17802	Máquina	GLASS, DOOR	4	1	2	1	3	5	20
L2350	17802	Máquina	RUBBER, DOOR GLASS	4	1	7	1	3	10	40
L2350	17803	Máquina	KEYPAD, CAN - LINCS II	2	1	10	1	1	11	22
L2350	17804	Máquina	KEYPAD, CAN - LINCS II	2	1	10	1	1	11	22
L2350	17814	Máquina	GLASS, DOOR	4	1	2	1	3	5	20
L2350	17814	Máquina	RUBBER, REAR GLASS	4	1	7	1	3	10	40
L2350	17815	Máquina	GLASS, FRONT	4	1	7	1	3	10	40
L2350	17815	Máquina	RUBBER, FRONT GLASS	4	1	7	1	3	10	40
L2350	17817	Máquina	SPEED CONTROL PEDAL ASSEMBLY	3	1	10	1	3	13	39
L2350	17818	Máquina	VALVE, BRAKE	3	1	7	1	3	10	30
L2350	17819	Máquina	BOLT, 2-1/4"-4-1/4 X 27-3/8"	1	3	7	1	1	22	22
L2350	17819	Máquina	NUT, TORQUE - 2-1/4"-4-1/4	1	3	7	1	1	22	22
L2350	17821	Máquina	FLOOR MAT	1	1	2	1	1	3	3

L2350	17823	Máquina	DOOR ASSEMBLY, L.H.	1	1	2	1	1	3	3
L2350	17823	Máquina	DOOR ASSEMBLY, R.H.	1	1	7	1	1	8	8
L2350	17823	Máquina	DOOR STRUCTURE, L.H.	1	1	2	1	1	3	3
L2350	17823	Máquina	DOOR STRUCTURE, R.H.	1	1	2	1	1	3	3
L2350	17826	Máquina	TANK, WINDSHIELD WASHER - 10 LITERS	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17834	Máquina	KEYPAD, CAN - LINC'S II	2	1	10	1	1	11	22
L2350	17837	Máquina	GATE STRUCTURE, LADDER	2	3	7	2	1	43	86
L2350	17838	Máquina	LADDER ASSEMBLY, REAR ACCESS	2	3	10	2	1	61	122
L2350	17839	Máquina	STAIR STRUCTURE	1	3	7	2	1	43	43
L2350	17841	Máquina	FRONT FRAME AND AXLE GROUP	1	10	10	8	1	801	801
L2350	17842	Máquina	FRAME STRUCTURE, REAR	1	10	10	8	1	801	801
L2350	17843	Máquina	BACK-UP ALARM GROUP	3	1	10	1	1	11	33
L2350	17843	Máquina	HORN KIT, AIR	3	1	7	1	1	8	24

L2350	17843	Máquina	HORN, AIR	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17844	Máquina	COUNTERWEIGHT, BUMPER - 13,000 LB	1	5	7	2	1	71	71
L2350	17844	Máquina	PIN, 5-7/16" X 18-1/8"	1	5	7	2	1	71	71
L2350	17844	Máquina	BOLT, 1-1/2"-6 X 23"	1	5	7	1	1	36	36
L2350	17844	Máquina	LOCKNUT, 1-1/2"-6 - NYLON	1	5	2	1	1	11	11
L2350	17844	Máquina	COUNTERWEIGHT KIT, SIDE	1	5	7	2	1	71	71
L2350	17844	Máquina	BOLT, 1"-8 X 17-1/2"	1	5	2	2	1	21	21
L2350	17844	Máquina	NUT, 1"-8	1	5	2	1	1	11	11
L2350	17844	Máquina	COUNTERWEIGHT KIT, UNDER RADIATOR	1	5	7	2	1	71	71
L2350	17844	Máquina	COUNTERWEIGHT, UNDER RADIATOR - 9,500 LB	1	5	7	2	1	71	71
L2350	17849	Máquina	GRATING STRUCTURE, LIFT ARM STEP	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16

L2350	17849	Máquina	STEP SIDE, 3-STEP - FLEXIBLE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	GATE STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE WITH HANDLE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, CATWALK - R.H.	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, R.H.	2	1	7	2	1	15	30
L2350	17849	Máquina	STEP STRUCTURE, ONE STEP	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	LADDER HOUSING, R.H.	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	LADDER STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, LOWER R.H. CATWALK	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	GRATING STRUCTURE, CATWALK - R.H.	2	1	7	1	1	8	16

L2350	17849	Máquina	GRATING STRUCTURE EXTENSION, 68"	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, SIDE HOOD	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, RIGHT	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, 106"	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, LEFT	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, SIDE HOOD	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, L.H.	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	GRATING STRUCTURE EXTENSION, 52-1/2"	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	CATWALK STRUCTURE, COWL	2	1	7	1	1	8	16

L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, REAR - L.H.	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	STEP STRUCTURE, TWO STEP	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, STAIR	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	STAIR STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	CATWALK STRUCTURE, TIRE WALKWAY	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	CATWALK STRUCTURE, CAB - L.H.	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, CAB - L.H.	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	GATE STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE , OUTER	2	1	7	1	1	8	16

L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, FRONT INNER L.H.	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	MOUNT EXTENSION	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, FRONT INNER R.H.	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	HANDRAIL STRUCTURE, OUTER	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	CATWALK STRUCTURE, FRONT	2	1	7	2	1	15	30
L2350	17849	Máquina	GATE STRUCTURE, FRONT - MIDDLE	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	STEP STRUCTURE, ONE STEP	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	CATWALK STRUCTURE, CAB MOUNT	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	LADDER HOUSING, PIVOT AREA ACCESS	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17849	Máquina	LADDER STRUCTURE, PIVOT AREA ACCESS	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17872	Máquina	BATTERY, 12V WET	4	1	2	1	1	3	12
L2350	17877	Máquina	Lead Detail L1850 L2350 HV Cabinet	2	3	7	1	1	22	44
L2350	17877	Máquina	Harness SR 12 converter	2	3	7	2	1	43	86

L2350	17877	Máquina	Wire and cable L2350 Rear frame	2	3	10	2	1	61	122
L2350	17877	Máquina	Wire and cable L2350 Front frame	2	3	7	2	1	43	86
L2350	17877	Máquina	Cable RPT RTD M1	2	3	7	1	1	22	44
L2350	17877	Máquina	Cable RPT RTD M2	2	3	7	1	1	22	44
L2350	17877	Máquina	Cable RPT RTD M3	2	3	7	1	1	22	44
L2350	17877	Máquina	Cable RPT RTD M4	2	3	7	1	1	22	44
L2350	17877	Máquina	Cable RPT RTD Generador	2	3	7	1	1	22	44
L2350	17879	Máquina	CAJA DE BATERIAS	2	1			1	1	2
L2350	17879	Máquina	BATTERY BOX ASSEMBLY	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17879	Máquina	TERMINAL, WIRE - RT 4/0 1/2	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17879	Máquina	CABLE, #4/0 AWG - SINGLE DEL	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17879	Máquina	TERMINAL, BATTERY - #4 - POS.	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17879	Máquina	TERMINAL, BATTERY - #4 - NEG.	2	1	2	1	1	3	6

L2350	17880	Máquina	CAJA DE BATERIAS	2	1			1	1	2
L2350	17880	Máquina	ISOLATION & CONTROL SWITCH BOX ASSEMBLY	2	1	10	1	1	11	22
L2350	17880	Máquina	SWITCH BOX	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17880	Máquina	LIGHT ASSEMBLY, INDICATOR - RED LED	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17880	Máquina	LIGHT ASSEMBLY, INDICATOR - AMBER LED	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17880	Máquina	SWITCH, DISCONNECT - 2 POLE 500A, RED	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17880	Máquina	SWITCH, DISCONNECT - 2 POLE 500A, YELLOW	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17880	Máquina	SWITCH, TOGGLE - SPST, 2 POS. MOMENTARY	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17880	Máquina	SWITCH, TOGGLE - SPST, 2 POS. MAINTAINED	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17880	Máquina	SWITCH, TOGGLE - DPDT, 2 POS. MAINTAINED	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17880	Máquina	FUSE, 25A 32V - BLADE TYPE CLEAR	4	1	7	1	1	8	32
L2350	17880	Máquina	FUSE, 150A 500V	4	1	7	1	1	8	32
L2350	17880	Máquina	FUSE, 200A	4	1	7	1	1	8	32

L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 1M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 1.6 MM	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 3M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 5M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN - OPEN 6 M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 DIN 1M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE, 3 PIN - MX12 4 PIN, 1 M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE, 3 PIN - M12X1 3 COND 3M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 1M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 2M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 2.6M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 4M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 5M	3	1	7	1	1	8	24

L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 6M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE, 3 PIN 1M X 1M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CONNECTOR KIT, DT06-2S KIT	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	BREAKOUT BOX, 12 PIN - 8 X 3 PIN	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CAP, TURCK - 7/8" MALE	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 3/8"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 1/2"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 3/4"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 1"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 1-1/2"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 2"	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 4 PIN 3M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 4 PIN 6M	3	1	7	1	1	8	24

L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 1.4M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 1M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 1.4M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 1.8M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 2M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 3M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 5M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 10M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN - OPEN 6 M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 DIN 1M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE, 3 PIN - MX12 4 PIN, 1 M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE, 3 PIN - M12X1 3 COND 3M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE, 3 PIN 1M X 1M	3	1	7	1	1	8	24

L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 1M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 1.5M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 3M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 4M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 5M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 6M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 8M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 12 PIN 10M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, CAN .5M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, CAN 1M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, CAN 1.5M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, CAN 10M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE TEE, CAN - 2 MALE-FEMALE	3	1	7	1	1	8	24

L2350	17886	Máquina	CABLE, CAN - MALE	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, E-NET 1.5M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	HARNESS KIT, AIR DRYER	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE, 12 PIN AC 4.2M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE, 3PIN - M-5PIN 9FT SPEED SENSOR	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HARNESS ASSEMBLY, ENGINE FAN SPEED SENSOR	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CABLE ASSEMBLY, BLOWER SPEED SENSOR - 10'	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	TERMINAL	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	TERMINAL HOUSING	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CONNECTOR PLUG, DIN REXROTH	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CONNECTOR KIT, DT06-2S KIT	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	BREAKOUT BOX, 12 PIN - 8 X 3 PIN	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	CAP, TURCK - 7/8" MALE	3	1	7	1	1	8	24

L2350	17886	Máquina	CABLE, WATER PUMP - LINCS II	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 3/8"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 1/2"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 3/4"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 1"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 1-1/2"	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17886	Máquina	HEAT SHRINK, CLEAR - 2"	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, 3 PIN 1.6M	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17886	Máquina	CABLE EXTENSION, CAN 4.3M	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17891	Máquina	LAMP ASSEMBLY, DOUBLE SIDED AMBER - 24V	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17891	Máquina	LAMP ASSEMBLY, MEDIUM FLOOD - LED, 24V	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17891	Máquina	LAMP ASSEMBLY, WORK - LED, 24V	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17891	Máquina	LAMP ASSEMBLY, FLOOD - LED, 24V	3	1	2	1	1	3	9

L2350	17891	Máquina	LAMP ASSEMBLY, FLOOD - LED, 24V	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17891	Máquina	LAMP ASSEMBLY, FLOOD - LED, 24V	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17891	Máquina	LAMP ASSEMBLY, FLOOD - LED, 24V	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17891	Máquina	LIGHT ASSEMBLY, LED - RED	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17891	Máquina	LAMP ASSEMBLY, FLOOD - LED, 24V	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17891	Máquina	LIGHT ASSEMBLY, LED - WHITE	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17891	Máquina	LIGHT ASSEMBLY, LED - YELLOW	3	1	2	1	1	3	9
L2350	17891	Máquina	LAMP ASSEMBLY, WORK - LED, 9-32V	3	1	7	1	1	8	24
L2350	17905	Máquina	TOUCH SCREEN ASSEMBLY - LINC'S II (SEE NOTE)	2	1	7	2	1	15	30
L2350	17905	Máquina	SWITCH, PUSH PULL - AMBER, N.C.	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17905	Máquina	LIGHT ASSEMBLY, INDICATOR - AMBER	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17905	Máquina	KEYSWITCH ASSEMBLY	2	1	2	1	1	3	6
L2350	17905	Máquina	E-STOP, TWIST RELEASE	2	1	2	1	1	3	6

L2350	17905	Máquina	LIGHT ASSEMBLY, INDICATOR - RED	2	1	7	1	1	8	16
L2350	17905	Máquina	I BUTTON READER SOCKET	2	1	2	1	1	3	6

Anexo 8: 5S – Seiton Herramientas

Código	Descripción	Unidad	Stock	Fecha	Estado
KMC-1700	ADAPTADOR CROMADO H-M 1" A 3/4"	Unidad	3	22-06-2022	Conforme
KMC-1701	ADAPTADOR CROMADO H-M 3/4" A 1"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-1445	ADAPTADOR IMPACTO H-M 1 1/2" A 1"	Unidad	5	22-06-2022	Conforme
KMC-1444	ADAPTADOR IMPACTO H-M 1" A 1 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-1443	ADAPTADOR IMPACTO H-M 1" A 3/4"	Unidad	2	22-06-2022	Sobrante
KMC-1441	ADAPTADOR IMPACTO H-M 3/4" A 1"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-0871	ALICATE CORTE	Unidad	4	22-06-2022	Conforme
KMC-0888	ALICATE PELA CABLES STANLEY	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-1563	ALICATE PICO LORO	Unidad	6	22-06-2022	Sobrante
KMC-0872	ALICATE PRENSA TERMINALES AGRA TOOLS G-301H	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-0571	ALICATE PRENSA TERMINALES CAMSCO AP-006	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-0870	ALICATE PRESION CURVO	Unidad	8	22-06-2022	Faltante

KMC-0569	ALICATE PUNTA	Unidad	3	22-06-2022	Conforme
KMC-0876	ALICATE UNIVERSAL	Unidad	9	22-06-2022	Sobrante
KMC-1504	APLICADOR DE SILICONA	Unidad	2	22-06-2022	Sobrante
KMC-1473	ARCO SIERRA 12"	Unidad	3	22-06-2022	Faltante
KMC-0131	ARNES 3 ANILLOS POLYESTER 3M 10911-LAM	Unidad	3	22-06-2022	Faltante
KMC-0130	ARNES 3 ANILLOS POLYESTER MSA 10072483	Unidad	6	22-06-2022	Faltante
KMC-5007	ARNES 4 ANILLOS POLYESTER MSA 10197207	Unidad	8	22-06-2022	Faltante
KMC-3916	BANDEJA GEOMEMBRANA 0.80X0.80X0.20 MTS	Unidad	4	22-06-2022	Faltante
KMC-3225	BANDEJA METAL 0.50X0.90X0.10 MTS	Unidad	3	22-06-2022	Faltante
KMC-3929	BANDEJA METAL 1.00X1.00X1.00 MTS	Unidad	3	22-06-2022	Faltante
KMC-0501	BARRA RETRACTIL P/CONO	Unidad	500	22-06-2022	Faltante
KMC-0906	BARRETA ACERO 1 1/4"	Unidad	5	22-06-2022	Faltante
KMC-0905	BARRETA ACERO 1"	Unidad	13	22-06-2022	Faltante

KMC-2213	BARRETILLA GUIADOR 12"	Unidad	2	22-06-2022	Faltante
KMC-2605	BARRETILLA GUIADOR 15"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-1907	BARRETILLA GUIADOR 18"	Unidad	4	22-06-2022	Faltante
KMC-2694	BARRETILLA PATA DE CABRA 15"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-0911	BARRETILLA PATA DE CABRA 18"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-0910	BARRETILLA PATA DE CABRA 24"	Unidad	4	22-06-2022	Faltante
KMC-3858	BASE MAGNETICA P/RELOJ COMPARADOR INSIZE N° 1205181992	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-1912	BASE METALICA P/LAVAOJOS	Unidad	1	22-06-2022	Faltante
KMC-0143	BASTON LUMINOSO C/ROJO	Unidad	5	22-06-2022	Conforme
KMC-0142	BASTON LUMINOSO C/VERDE	Unidad	3	22-06-2022	Sobrante
KMC-2629	BOMBA ELECTRICA HAWE 055-3-230-4-FF N° 7216411	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-3867	BOMBA ENGRASADORA MANUAL GROZ VGP-10	Unidad	3	22-06-2022	Conforme
KMC-1511	BOMBA HIDRAULICA MANUAL ENERPAC P80	Unidad	1	22-06-2022	Conforme

KMC-0153	BOTIQUIN	Unidad	2	22-06-2022	Faltante
KMC-0179	CALEFACTOR ELECTRICO IMACO	Unidad	1	22-06-2022	Faltante
KMC-2234	CALEFACTOR ELECTRICO RECORD	Unidad	1	22-06-2022	Faltante
KMC-3853	CALEFACTOR ELECTRICO SOLE 2000	Unidad	3	22-06-2022	Faltante
KMC-0527	CAMILLA RESCATE	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-2571	CAUTIN ELECTRICO	Unidad	2	22-06-2022	Sobrante
KMC-4294	CILINDRO HIDRAULICO 10TN T/PASTILLA 6C10T05 WILLIAMS	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-1521	CILINDRO HIDRAULICO 10TN T/PASTILLA RSM 100 ENERPAC	Unidad	1	22-06-2022	Sobrante
KMC-1520	CILINDRO HIDRAULICO 30TN T/PASTILLA RSM 300 ENERPAC	Unidad	2	22-06-2022	Sobrante
KMC-0841	COMBA BRONCE 10 LB M/FIBRA	Unidad	4	22-06-2022	Conforme
KMC-4222	COMBA BRONCE 12 LB M/FIBRA	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-0839	COMBA BRONCE 20 LB M/FIBRA	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-0838	COMBA BRONCE 25 LB M/FIBRA	Unidad	2	22-06-2022	Conforme

KMC-0500	CONO SEGURIDAD C/NARANJA	Unidad	470	22-06-2022	Faltante
KMC-4029	CONTENEDOR 20' TIPO ALMACEN	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-3370	CONTENEDOR PLASTICO P/RESIDUOS C/ROJO	Unidad	1	22-06-2022	Faltante
KMC-0118	CORREA SUSPENSION ANTITRAUMA MSA 10063431	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-3608	CUTTER RETRACTIL TRUPER	Unidad	3	22-06-2022	Faltante
KMC-3910	DADO ALLEN CROMADO 10MM ENC 1/2"	Unidad	3	22-06-2022	Conforme
KMC-2804	DADO ALLEN CROMADO 12MM ENC 1/2"	Unidad	4	22-06-2022	Faltante
KMC-2805	DADO ALLEN CROMADO 14MM ENC 1/2"	Unidad	3	22-06-2022	Conforme
KMC-1836	DADO ALLEN CROMADO 17 MM ENC 1/2"	Unidad	3	22-06-2022	Faltante
KMC-4947	DADO ALLEN CROMADO 19MM ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-4946	DADO ALLEN CROMADO 8MM ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Faltante
KMC-3691	DADO ALLEN IMPACTO 3/4" ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-1448	DADO ALLEN IMPACTO 3/4" ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme

KMC-1451	DADO ALLEN IMPACTO 5/8" ENC 3/4"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-1461	DADO ALLEN IMPACTO 7/8" ENC 3/4"	Unidad	3	22-06-2022	Conforme
KMC-1068	DADO CROMADO ESTRIADO 1/2" ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-2644	DADO CROMADO ESTRIADO 10MM ENC 1/2"	Unidad	4	22-06-2022	Faltante
KMC-1044	DADO CROMADO ESTRIADO 11MM ENC 1/2"	Unidad	6	22-06-2022	Conforme
KMC-1048	DADO CROMADO ESTRIADO 13MM ENC 1/2"	Unidad	1	22-06-2022	Faltante
KMC-3549	DADO CROMADO ESTRIADO 14MM ENC 1/2"	Unidad	3	22-06-2022	Faltante
KMC-2643	DADO CROMADO ESTRIADO 15MM ENC 1/2"	Unidad	5	22-06-2022	Faltante
KMC-1432	DADO CROMADO ESTRIADO 17MM ENC 1/2"	Unidad	5	22-06-2022	Faltante
KMC-2642	DADO CROMADO ESTRIADO 19MM ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-4295	DADO CROMADO ESTRIADO 19MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-0978	LLAVE MIXTA 21MM	Unidad	7	22-06-2022	Conforme
KMC-3663	DADO CROMADO ESTRIADO 22MM ENC 1/2"	Unidad	5	22-06-2022	Sobrante

KMC-4298	DADO CROMADO ESTRIADO 22MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-1433	DADO CROMADO ESTRIADO 24MM ENC 1/2"	Unidad	3	22-06-2022	Sobrante
KMC-4300	DADO CROMADO ESTRIADO 24MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-4303	DADO CROMADO ESTRIADO 27MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-1056	DADO CROMADO ESTRIADO 3/4" ENC 1/2"	Unidad	4	22-06-2022	Sobrante
KMC-1057	DADO CROMADO ESTRIADO 3/8" ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-4306	DADO CROMADO ESTRIADO 30MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-4308	DADO CROMADO ESTRIADO 32MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-4311	DADO CROMADO ESTRIADO 35MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-3299	DADO CROMADO ESTRIADO 36MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-4312	DADO CROMADO ESTRIADO 38MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-4948	DADO CROMADO ESTRIADO 41MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-4949	DADO CROMADO ESTRIADO 46MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Sobrante

KMC-4950	DADO CROMADO ESTRIADO 50MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-4951	DADO CROMADO ESTRIADO 54MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-4952	DADO CROMADO ESTRIADO 55MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-4953	DADO CROMADO ESTRIADO 60MM ENC 3/4"	Unidad	1	22-06-2022	Conforme
KMC-1059	DADO CROMADO ESTRIADO 7/16" ENC 1/2"	Unidad	4	22-06-2022	Faltante
KMC-1063	DADO CROMADO ESTRIADO 9/16" ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-1072	DADO CROMADO HEX 1/2" ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-1020	DADO CROMADO HEX 10MM ENC 1/2"	Unidad	6	22-06-2022	Faltante
KMC-1077	DADO CROMADO HEX 11MM ENC 1/2"	Unidad	6	22-06-2022	Faltante
KMC-1080	DADO CROMADO HEX 13MM ENC 1/2"	Unidad	6	22-06-2022	Faltante
KMC-1081	DADO CROMADO HEX 14MM ENC 1/2"	Unidad	6	22-06-2022	Faltante
KMC-1085	DADO CROMADO HEX 15MM ENC 1/2"	Unidad	6	22-06-2022	Faltante
KMC-1086	DADO CROMADO HEX 17MM ENC 1/2"	Unidad	8	22-06-2022	Faltante

KMC-1090	DADO CROMADO HEX 19MM ENC 1/2"	Unidad	8	22-06-2022	Faltante
KMC-3872	DADO IMPACTO HEX 21MM ENC 3/4"	Unidad	2	22-06-2022	Conforme
KMC-1095	DADO CROMADO HEX 22MM ENC 1/2"	Unidad	6	22-06-2022	Faltante
KMC-1097	DADO CROMADO HEX 24MM ENC 1/2"	Unidad	6	22-06-2022	Faltante
KMC-1101	DADO CROMADO HEX 3/4" ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Sobrante
KMC-1103	DADO CROMADO HEX 3/8" ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Sobrante
KMC-1107	DADO CROMADO HEX 7/16" ENC 1/2"	Unidad	2	22-06-2022	Sobrante

	# ITEMS	%
TOTAL ITEMS	493	100.0%
ITEM CONFORME	243	49.3%
ITEM SOBRANTE	84	17.0%
ITEM FALTANTE	166	33.7%

Anexo 9: Kanban

POR HACER	EN PROGRESO	EN ESPERA	COMPLETADO	ARCHIVADO
<p>Tarea 4: Falla de cilindro de levante</p> <p>Descripción: Se debe realizar las pruebas en banco a pres</p> <p>Inicio: 01/06/2022</p> <p>Previsto: 30/08/2022</p> <p>Final: 30/08/2022</p> <p>Asignado: Cliente</p>	<p>Tarea 3: Falla de cilindro de levante</p> <p>Descripción: Establecer o estandarizar en uso de medida</p> <p>Inicio: 01/06/2022</p> <p>Previsto: 30/08/2022</p> <p>Final: 30/08/2022</p> <p>Asignado: Cliente</p>	<p>Tarea 6: Falla de cilindro de levante</p> <p>Descripción: Establecer las cantidades de reparaciones c</p> <p>Inicio: 01/06/2022</p> <p>Previsto: 30/08/2022</p> <p>Final: 30/08/2022</p> <p>Asignado: Cliente</p>	<p>Tarea 9: Falla de cilindro de levante</p> <p>Descripción: Regular altura de stop blocks del tubo de to</p> <p>Inicio: 01/06/2022</p> <p>Previsto: 30/07/2022</p> <p>Final: 30/07/2022</p> <p>Asignado: KMC</p>	
<p>Tarea 2: Falla de cilindro de levante</p> <p>Descripción: Asegurar las medidas del émbolo, rod y cilin</p> <p>Inicio: 01/06/2022</p> <p>Previsto: 30/08/2022</p> <p>Final: 30/08/2022</p> <p>Asignado: Cliente</p>	<p>Tarea 1: Falla de cilindro de levante</p> <p>Descripción: Establecer el uso de sellos OEM u originales</p> <p>Inicio: 01/06/2022</p> <p>Previsto: 30/08/2022</p> <p>Final: 30/08/2022</p> <p>Asignado: Cliente</p>		<p>Tarea 8: Falla de cilindro de levante</p> <p>Descripción: Regular presiones de compensadores de bo</p> <p>Inicio: 01/06/2022</p> <p>Previsto: 30/07/2022</p> <p>Final: 30/07/2022</p> <p>Asignado: KMC</p>	
			<p>Tarea 7: Falla de cilindro de levante</p> <p>Descripción: Regular válvula de alivio secundaria del mo</p> <p>Inicio: 01/06/2022</p> <p>Previsto: 30/07/2022</p> <p>Final: 30/07/2022</p> <p>Asignado: KMC</p>	
			<p>Tarea 5: Falla de cilindro de levante</p> <p>Descripción: Realizar el procedimiento de purgado, cuan</p> <p>Inicio: 01/06/2022</p> <p>Previsto: 30/07/2022</p> <p>Final: 30/07/2022</p> <p>Asignado: KMC</p>	

Estado	Criticidad	Tarea	Descripción	Inicio	Previsto	Final	Asignado	KANBAN
EN PROGRESO	IMPORTANTE	Falla de cilindro de levante	Establecer el uso de sellos OEM u origin	6/1/2022	8/30/2022	8/30/2022	Cliente	Tarea 1
POR HACER	IMPORTANTE	Falla de cilindro de levante	Asegurar las medidas del émbolo, rod y	6/1/2022	8/30/2022	8/30/2022	Cliente	Tarea 2
EN PROGRESO	IMPORTANTE	Falla de cilindro de levante	Establecer o estandarizar en uso de mec	6/1/2022	8/30/2022	8/30/2022	Cliente	Tarea 3
POR HACER	IMPORTANTE	Falla de cilindro de levante	Se debe realizar las pruebas en banco a	6/1/2022	8/30/2022	8/30/2022	Cliente	Tarea 4
COMPLETADO	URGENTE	Falla de cilindro de levante	Realizar el procedimiento de purgado, ci	6/1/2022	7/30/2022	7/30/2022	KMC	Tarea 5
EN ESPERA	NORMAL	Falla de cilindro de levante	Establecer las cantidades de reparacion	6/1/2022	8/30/2022	8/30/2022	Cliente	Tarea 6
COMPLETADO	URGENTE	Falla de cilindro de levante	Regular válvula de alivio secundaria del	6/1/2022	7/30/2022	7/30/2022	KMC	Tarea 7
COMPLETADO	URGENTE	Falla de cilindro de levante	Regular presiones de compensadores de	6/1/2022	7/30/2022	7/30/2022	KMC	Tarea 8
COMPLETADO	URGENTE	Falla de cilindro de levante	Regular altura de stop blocks del tubo d	6/1/2022	7/30/2022	7/30/2022	KMC	Tarea 9

Anexo 10: Indicadores junio - octubre 2022

