FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA

TESIS

PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN S. A, PROVINCIA DE BAGUA – AMAZONAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO

Autor: **Bach. Luis Edilmer Tarrillo Santa Cruz**

ORCID: 0000-0001-5615-6045

Asesor: **Ing. Eduar Jamis Mejía Vásquez**

ORCID: 0000-0002-9018-9569

Registro: UPA-PITIM0001

Bagua Grande – Perú

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DE LA TESIS NO PRESENCIAL

Los jurados de la tesis titulada:
"PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN S.A, PROVINCIA DE BAGUA – AMAZONAS"

1. Presidente : Ing. MSc Juan José Castañeda León
2. Secretario : Ing Dr. Alfonso Gonzalo Cabrera Zurita
3. Vocal : Ing. Arturo José Navarrete Núñez

HACEN CONSTAR:

Que siendo las 5.00 p.m. del día 19 del mes de octubre del 2020, realizó la sustentación y defensa de su tesis, el **Bach. Luis Edilmer Tarrillo Santa Cruz,** dirigido por el **Ing. MSc. Juan José Castañeda León** en su condición de Presidente de los miembros del Jurado, quienes evaluaron el proceso de sustentación y defensa de la tesis no presencial, concluyendo con el siguiente resultado:

NOTA OBTENIDA: Nota Cuantitativa: **13** Nota Cualitativa: **Bueno**

APROBADO (**X**) NO APROBADO ( )

Para constancia se firma en Bagua Grande, a los 19 días del mes de octubre del 2020

Presidente **Secretario** **Vocal**

Declaración de Originalidad

y

Autorización para publicar

(Confidencial)
(Acceso libre) X
(Acceso restringido)

El que suscribe, **Luis Edilmer Tarrillo Santa Cruz, DNI. Nº 47678073, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica Amazónica.**

Estudiante ( ) docente ( ) investigador (X)

declara ser autor del documento: **Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria Pesada de la Empresa Construcción y Administración S. A, Provincia de Bagua – Amazonas.**

por lo que no se infringe derechos de autor de terceros; y concede el derecho de publicación en su repositorio Institucional a la Universidad Politécnica Amazónica, precisando, en forma total o parcial, y forme parte de la colección física o digital.

Esta autorización lo realizo en forma libre y gratuita, con fines académicos y de divulgación.

Bagua Grande, 11 de septiembre del 2020

Bach. Luis Edilmer Tarrillo Santa Cruz

DNI: 47678073

AUTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis se lo dedico a mi familia quienes fueron el pilar principal en el transcurso y culminación de mi carrera profesional.

A mi madre Luz Marina por ser mi amiga incondicional en todo momento, que con su amor y sabiduría me encamino por el sendero correcto que es Dios; además me enseño con fe, humildad y perseverancia se puede hacer realidad nuestros propósitos.

A mi padre Elides por crear en mí la iniciativa de tomar esta carrera profesional e incentivamente desde temprana edad al buen hábito del trabajo y por enseñarme que todas nuestras acciones deben ir enmarcadas por la honradez.

A mi hermano Sulis Javier y mi hermana Ana Melva por siempre estar presente y brindarme su apoyo en los momentos más difíciles que pase como estudiante.

AGRADECIMIENTO

Agradecer principalmente a Dios por darme salud y vida a demás lo más preciado que tengo, a mis padres, agradecer a mis padres por el apoyo que siempre me dieron para culminar esta carrera profesional. A todos mis familiares y amigos que me brindaron su apoyo durante la etapa universitaria.

Al Ing. Eduar Jamis Mejía Vásquez por su incondicional ayuda presentada en el desarrollo de este trabajo, y a todas las personas que colaboraron con la información necesaria.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento al Ing. Luis Camacho Mogollón, y a su personal técnico y compañeros que trabajan en la empresa Construcción y Administración S. A, por haberme facilitado toda la información necesaria para la realización del presente trabajo de investigación.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Rector	: Dr. José Manuel Cabanillas Soriano
Vicerrector	: Dr. Ever Salome Lazaro Bazan
Decano	: Dr. Alfonso Gonzales Cabrera Zurita
Coordinador de escuela	: Ing. Eduar Jamis Mejía Vásquez

VISTO BUENO DEL ASESOR

Yo, Ing. Eduar Jamis Mejía Vásquez, asesor de tesis, por intermedio de la presente, hago llegar mi aprobación al desarrollo de la Tesis: **"Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria Pesada de la Empresa Construcción y Administración S. A, Provincia de Bagua – Amazonas"**, elaborado por el Bach. Luis Edilmer Tarrillo Santa Cruz, para optar el título de Ingeniero Mecánico; quedando por lo tanto, de acuerdo a las normas de la Universidad Politécnica Amazónica, apto para que sustentar su trabajo de investigación ante el jurado designado.

Como asesor de tesis garantizo que el documento es original, y que las partes seleccionadas de otros documentos científicos han sido correctamente citadas respetando los derechos de cada autor.

Bagua Grande, 11 septiembre del 2020

Atentamente

Ing. Eduar Jamis Mejía Vásquez
ASESOR DE TESIS

PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN S. A, PROVINCIA DE BAGUA – AMAZONAS

Bach. Luis Edilmer Tarrillo Santa Cruz
Autor

Ing. Eduar Jamis Mejía Vásquez
Asesor

Presentada a la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Politécnica Amazónica para optar el título de Ingeniero Mecánico.

APROBADO POR:

Mg. Juan José Castañeda León
Presidente

Dr. Alfonso Gonzalo Cabrera Zurita
Secretario

Ing. Arturo José Navarrete Núñez
Vocal

2020

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA iv

AGRADECIMIENTO v

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS vi

VISTO BUENO DEL ASESOR vii

RESUMEN xv

ABSTRACT xvi

I. Introducción 17

1.1. Realidad problemática 17

1.2. Formulación del problema 19

1.3. Justificaciones 19

1.2.1. Justificación técnica 19

1.2.2. Justificación económica 19

1.2.3. Justificación ambiental 20

1.2.4. Justificación social 20

1.4. Hipótesis 20

1.5. Objetivos 21

1.5.1. Objetivo general 21

1.5.2. Objetivos específicos 21

II. Marco Teórico 22

2.1. Antecedentes de la investigación 22

2.1.1. Internacional 22

2.1.2. Nacional 22

2.1.3. Regional 23

2.2. Bases teóricas 24

2.2.1. Mantenimiento 24

2.2.2. Gestión de la Información de Equipos 24
2.2.3. Documentos de gestión 25
2.2.4. Mantenimiento preventivo 26
2.2.5. Indicadores de Gestión de Mantenimiento 27
2.2.6. Tiempo de paradas 30
2.3. Definición de términos 31
III. Materiales y métodos 33
3.1. Diseño de investigación 33
3.2. Población, muestra y muestreo 33
3.3. Variables de estudio 33
3.3.1. Variable independiente 33
3.3.2. Variable dependiente 33
3.3.3. Operacionalización de variables 34
3.4. Fuentes de información 34
3.5. Métodos 34
3.6. Técnicas e instrumentos 35
3.7. Procedimiento 36
3.8. Análisis de estadísticos 36
3.9. Consideraciones éticas 36
IV. Resultados 37
4.1. Inventario de maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S.A. 37
4.2. Evaluación de los indicadores del mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S. A. 39
4.3. Propuesta del plan de mantenimiento preventivo que involucre las características del fabricante de la maquinaria. 51
4.3.1. Mantenimiento según manual 51

4.3.2. Fichas de registro 57
4.3.3. Formatos para mantenimiento 57
4.3.4. Codificación 59
4.4. Evaluación económicamente el proyecto. 60
4.4.1. Gasto mantenimiento actual 60
4.4.2. Presupuesto para la ejecución del plan de mantenimiento 67
4.4.3. Cálculo de indicadores económicos 70
4.4.4. Valor Actual Neto (VAN) 71
4.4.5. Tasa Interna de Retorno (TIR) 72
4.4.6. Indicador Play Back 73
V. Discusión 74
Conclusiones 76
Recomendaciones 77
Referencias bibliográficas 78
Anexos 80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de mantenimiento 27
Tabla 2. Tiempo de parada 31
Tabla 3. Operacionalización de variables 34
Tabla 4. Cantidad de maquinaria en la empresa Construcción y Administración S. A, durante el periodo de evaluación del año 2018 37
Tabla 5. Cantidad de personal durante el periodo de evaluación del año 2018 37
Tabla 6. Resumen de repuestos por tipo durante el periodo de evaluación del año 2018 .38
Tabla 7. Tipo de mantenimiento según las horas de trabajo durante el periodo de evaluación del año 2018 39
Tabla 8. Paradas de maquinaria por mantenimiento preventivo y correctivo durante el periodo de evaluación del año 2018.....40
Tabla 9. Tiempo en horas de maquinaria paradas por mantenimiento correctivo y preventivo durante el periodo de evaluación del año 2018.....41
Tabla 10. Horas trabajadas durante el periodo de evaluación del año 2018 42
Tabla 11. Feriados acatados por la empresa durante el periodo de evaluación del año 2018 43
Tabla 12. Horas de indicadores de mantenimiento durante el periodo de evaluación del año 2018.....43
Tabla 13. Historial de fallas en horas del año 2018.....44
Tabla 14. Tiempo medio entre fallas y tiempo medio de operación por maquinaria durante el periodo de evaluación del año 2018.....45
Tabla 15. Tasa de indicadores durante el periodo de evaluación del año 2018 47
Tabla 16. Indicadores de mantenimiento durante el periodo de evaluación del año 2018 ..49
Tabla 17. Mantenimiento preventivo establecido por fabricante para cada máquina 51
Tabla 18. Requerimiento de tiempo, materiales, personal, herramientas y maquinas según tipo de mantenimiento para la empresa Construcción y Administración S. A, durante el periodo de evaluación del año 2018 54
Tabla 19. Agrupación de los inventarios en la empresa Construcción y Administración S. A, del periodo de evaluación del año 2018 59
Tabla 20. Gastos ariginados por los mantenimientos correctivos en la empresa Construcción y Administración S. A, del periodo de evaluación del año 2018 ..60

Tabla 21. Gastos de materiales que se eusan en mantenimiento preventivo actual durante el periodo de evaluación del año 2018.....64
Tabla 22. Gastos de manteriales totales usados para mantenimiento preventivo actual durante el periodo de evaluación del año 2018 65
Tabla 23. Gasto total del mantenimiento preventivo actul durante el periodo de evaluación del año 2018 66
Tabla 24. Gasto total de mantenimiento actual durante el periodo de evaluación del año 2018.....67
Tabla 25. Presupuesto requerido para repotenciar las herramientas en la empresa Construcción y Administración S. A, para el año 2020.....68
Tabla 26. Horas de recorrido según manual y cantidad de mantenimiento al año 69
Tabla 27. Costos de materiales de mantenimiento preventivo en la empresa Construcción y Administración S. A, para el año 2020 69
Tabla 28. Costos total de mantenimiento preventivo propuesto que se emplea en la empresa Construcción y Administración S. A, para el año 2020.....70
Tabla 29. Comparación de mantenimientos actul y propuesto.....70
Tabla 30. Flujo de caja de la aplicación del nuevo plan de mantenimiento.....71
Tabla 31. Valor actual neto del proyecto VAN 72
Tabla 32. Tasa interna de retorno del proyecto TIR 72
Tabla 33. Indicador ecomómico Play Back.....73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Grafica de paradas por mantenimiento preventivo y correctivo durante el periodo de evaluación del año 2018 40
Figura 2. Grafica del tiempo de maquinaria parada por mantenimiento correctivo y preventivo durante el periodo de evaluación del año 2018 41
Figura 3. Probabilidad de normalidad, para la data de historial de fallas 44
Figura 4. Forma de codificación planteada 59

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo proponer un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S. A, Provincia de Bagua – Amazonas. El cual los mantenimientos se realizaban de manera informal obedeciendo solamente el mantenimiento correctivo, es decir cuando ya se desarrolló la falla, esto genera un gasto directo mayor al que debería tener el cambio de repuestos o reparaciones de la falla e indirecta por el tiempo detenido tanto de la máquina como el personal calificado. Por lo tanta se propone un plan de mantenimiento preventivo para las maquinas según las horas de manual se realicen su mantenimiento, que reduciría los costos de mantenimiento en la empresa. En la investigación se muestra el cálculo de la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad para el estudio de las maquinas más críticas y proponer su plan de mantenimiento preventivo los resultados señalan que se reducen los gastos debido a las fallas ocurridas por falta de mantenimiento preventivo. En la evaluación económica del proyecto resulta un VAN de S/ 256 770,71 y un TIR 25%.

Palabras claves: Plan de mantenimiento, preventivo, correctivo, costos.

ABSTRACT

He objective of this research is to propose a preventive maintenance plan for the heavy machinery of the Construction and Administration Company S.A, Province of Bagua - Amazonas. The maintenance was carried out informally obeying only the corrective maintenance that is, when the fault was already developed, this generates a direct expense greater than the replacement of spare parts or repairs of the fault and indirectly due to the time stopped for both the machine as qualified personnel. Therefore, a preventive maintenance plan for the machines is proposed according to the hours of manual maintenance, which would reduce maintenance costs in the company. The investigation shows the calculation of reliability, availability and maintainability for the study of the most critical machines and proposing its preventive maintenance plan the results indicate that of expenses are reduced due to failures caused by lack of preventive maintenance. The economic evaluation of the project results in a NPV of S / 256 770, 71 and an IRR of 25%.

Keywords: Maintenance plan, preventive, corrective, costs.

I. Introducción

1.1. Realidad problemática

En la industria de la maquinaria las empresas tienen una gran competencia por determinar sus trabajos con una evaluación de calidad por parte de sus clientes. Esto obliga a que dichas empresas se mantengan en la búsqueda de la optimización de todas las máquinas y equipos que tienen o que intervienen en los servicios que brindan, con el único objetivo de mantener a los clientes satisfechos cumpliendo con los requerimientos que estos plantean para poder determinar cómo satisfactorio un trabajo. Por lo tanto, fundamentado en este argumento las empresas deben tener siempre a disposición sus activos que le permitan a esta ofrecer el servicio del cual disponen sus utilidades.(Muñoz E. C., 2015, pág. 25).

En la empresa Remaplast en Cartagena solamente ocupa el mantenimiento correctivo realizado cuando ocurre una falla en la maquinaria causando daños imprevistos en el producto y un aumento de costos por las paradas imprevistas y daños al producto. Lo que manifiesta que las pérdidas no son solo las observadas en la producción, sino que conlleva a un análisis más detallado durante el tiempo muerto para la maquinaria y personal que muchas veces es capacitado (Valdes, 2009, pág. 40).

En la Municipalidad de la Provincia de Chiclayo se tiene maquinaria pesada la cual es utilizada en construcción, como en mantenimiento de calles y la limpieza pública, dichas maquinas presentan imprevistos con mucha frecuencia y retrasan los trabajos ya planificados. Gracias al “Sistema de Gestión de Mantenimiento” en la maquinaria pesada se puede programas, controlar y planificar las actividades que tienen el mantenimiento preventivo, con la intención de tener mayor compromiso de estas así como reducir los costos de mantenimiento y operación, siendo un gran complemento a esto la mejora del manejo de la logística de mantenimiento (materiales, herramientas, materiales y mano de obra) (Vásquez, 2013, pág. 161).

La empresa Ingenieros Civiles y contratistas generales S.A., es una empresa que se dedica a brindar servicios y tenía entre sus problemas más grandes la poca disponibilidad de su maquinaria pesada, esto se debía a una palta en los planes de lubricación, es decir que la empresa, aunque tenía en cuenta la lubricación de la maquinaria no la regia a lo dispuesto por el catalogo del fabricante, así se descuidaba la periodicidad con la que se engrasaban los engranajes, se retrasaban los cambios de aceite, no se tenía en cuenta los análisis de los lubricantes después de que la maquina cuando esta presentara problemas que generaban contaminación, así todo este conjunto de causas aseguraba que la maquina no pueda desempeñar sus funciones a cabalidad y generaba paradas intempestivas frecuentemente (Guerra, 2014, pág. 120).

En el ámbito regional se puede apreciar que las empresas en mantenimiento de maquinaria pesada son talleres técnicos que no cuentan con los profesionales adecuados para proporcionar planes de mantenimiento a sus clientes, en todas los talleres que se pudo apreciar solo se dedican al manteamiento correctivo y muy pocos realizan el mantenimiento preventivo según fabricante prefieren aportar el criterio técnico basado en la experiencia del operador, tema muy discutible por el daño que puede provocar a la maquina un criterio herrado o influenciado por temas externos (Ipanaque, 2018, pág. 1).

Tener la maquinaria indispuesta para realizar sus funciones acontece que la empresa tenga un desenvolvimiento deficiente en su trabajo, esto sucederá siempre que no se tenga en cuenta los planes de mantenimiento que deben ser programados y realizados para reducir las fallas que se presentan o alargar los tiempos entre estas lo más posible. En la empresa Construcción y Administración S.A. el mantenimiento se realiza de manera informal obedeciendo solamente al mantenimiento correctivo es decir cuando ya se desarrolló la falla, esto genera un gasto directo mayor al que debería tener el cambio del repuesto o reparación de la falla e indirecto por el tiempo detenido tanto del personal calificado como de la maquinaria, que en suma es contraproducente para la empresa debido al aumento de costos innecesarios que se traducen en pérdidas económicas.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S.A., Provincia de Bagua – Amazonas; podría reducir los costos de la empresa?

1.3. Justificaciones

1.2.1. Justificación técnica

Esta investigación se justifica de manera técnica ya que se enmarca en las actividades que realizan el personal capacitado en el área técnica del mantenimiento, este ejerce sobre la maquinaria conocimientos desarrollados de manera empírica haciendo que el valor de su experiencia sea muy oportuno para sus labores. Sin embargo, olvidan la intervención de la opinión del fabricante en sus actividades, ya que este es quien diseña la máquina y estas se adquieren porque tienen la posibilidad de trabajar dentro de una gama de funciones. Por lo tanto, debido a que no existe una combinación del conocimiento empírico guiado por el conocimiento del diseñador, esta tesis ahondara en ligar estos conocimientos estableciendo en sus resultados que tanto acertó el técnico y que tan costos resultara olvidar el criterio del fabricante.

1.2.2. Justificación económica

La justificación económica radica justamente en el enfoque que se le da a esta investigación siendo la maquinara pesada el activo más importante que tiene la empresa, debido a los servicios que brinda en mantenimiento en carreteras, agroindustria, etc. Cada tiempo que esta se detiene involucra un gasto a la empresa y aunque este se debe asumir porque es exigente para el mantenimiento preventivo de las máquinas, los mantenimientos correctivos que se originan por falta de mantenimiento preventivo son aquellos que requieren una gran cantidad de gasto. Muy aparte que no solo involucra gasto cada parada de maquina sino una disminución en su utilidad por ser un activo que no está produciendo ningún ingreso económico.

1.2.3. Justificación ambiental

La maquinaria pesada cuenta con sistemas que contienen fluidos derivados del petróleo que permiten en ella su óptimo funcionamiento a cambio del maltrato y deterioro del mismo, estos fluidos en su mayoría derivados del petróleo son altamente contaminantes en su estado más óptimo, siendo mucho más agresivos cuando ya han cumplido con su objetivo, los lubricantes y grasas son los principales agentes que ingresan en este argumento, una maquina en malas condiciones es justamente un peligro para el medio ambiente ya que es muy posible tengan un escape de estos fluidos y contaminen de manera directa el suelo, aire o agua. Por esto es que el mantenimiento tiene como uno de sus principales pilares proteger el medio ambiente ya que no se podría considerar que una maquina realiza un buen trabajo si es que para hacerlo contamina el medio ambiente.

1.2.4. Justificación social

La justificación social se da desde dos puntos de vista, el primero en cuanto a la seguridad del personal , siendo una maquina en mal estado o con grandes posibilidades de fallo un peligro muy posible para el personal que trabaja con ella y el que trabaja alrededor de ella, esto es un ataque directo a la sociedad ya que un accidente involucra un daño grave por lo menos a un integrante de una familia, lo cual se debe evitar a toda costa ya que la seguridad del personal debe ser más que evidente para la empresa. Segundo en cuanto a establecer las costumbres de organización, responsabilidad, eficiencia y aprovechamiento de materiales, que son los conceptos que maneja todo mantenimiento, se desarrolla una cultura en los trabajadores que se envuelve en un efecto multiplicador con su entorno siendo el principal de ellos el hogar establece una cultura de ahorro, bienestar, consumo mesurado y responsabilidad, lo cual cumple un papel muy importante en el desarrollo de la sociedad.

1.4. Hipótesis

Si se propone un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S.A, Provincia De Bagua – Amazonas, entonces se podrá establecer mantenimiento de los equipos de manera sistemática y detalla de todos los equipos en conjunto, y reducirá los costos por mantenimiento.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Proponer un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S.A, Provincia de Bagua - Amazonas.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar e inventariar la lista de maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S.A.
- Evaluar los indicadores del mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S.A.
- Plantear un plan para el mantenimiento preventivo que involucre las características del fabricante de la maquinaria.
- Evaluación económicamente del proyecto.

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacional

Realizaron una investigación denominada "Elaboración de un plan de mantenimiento predictivo mediante la aplicación de termografía industrial en los motores eléctricos de la planta de Eurolit en la empresa Tubasec C.A" cuyo objetivo fue elaborar un plan de mantenimiento predictivo mediante la aplicación de termografía industrial en los motores eléctricos de la planta Eurolit en la Empresa TUBASEC C.A, en esta investigación las conclusiones más resaltantes fueron que la termografía es una herramienta muy útil para detectar sobrecalentamiento en motores eléctricos y hasta se puede precisar el área de calentamiento (Iglesias, 2012, pág. 50).

Realizaron una investigación de tesis "Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa l & l" cuyo objetivo fue elaborar un plan de mantenimiento preventivo aplicado a la flota de vehículos tracto camiones de una empresa de transporte para mejorar su desempeño operacional, concluye que ajustando tanto las acciones del fabricante, en este caso en lo referente al periodo de realizarlas y en el caso de las acciones nuevas sugeridas, las mismas se han soportado en criterios de costos, donde se muestra para el caso de limpieza de los sistemas hidráulicos, un ahorro promedio de catorce millones mensuales (Buelvas, 2014, pág. 26).

2.1.2. Nacional

Elaboraron una investigación de tesis "Propuesta de una gestión del mantenimiento para una mejor disponibilidad de la maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Chiclayo" cuyo objetivo se manifiesta en el título, concluye que las principales causas de la indisponibilidad de la maquinaria pesada es la deficiencia de la Gestión actual, también se encontró que el 20.83% de la maquinaria se encuentra en buen estado, el 31.25% se encuentra en un estado regular y el 47.92% se encuentra en mal estado, desorganización de la información de los equipos, no cuenta con formatos indispensables para la planificación y programación del mantenimiento como: solicitud de materiales, ordenes de trabajo, hojas de lubricación (Vásquez, 2013, pág. 161).

Elaboraron una investigación de “Reducción de costos a través de la implantación de un plan de mantenimiento total para garantizar la fiabilidad de los equipos de la empresa Recolsa S.A – Cajamarca 2015” con el objetivo identificado en el título, concluye que con la implementación del plan se logró conocer el aumento de nuestros indicadores, los que se muestran a continuación: para la Disponibilidad tenemos un aumento del 16,50%, del mismo modo nuestra confiabilidad ascendería en 16,89 %, así también se hizo el cálculo del índice de rendimiento donde se obtiene un incremento de 25,00% de trabajo optimo, concluyendo de esta forma que mediante la implantación del mantenimiento total contribuye a la mejora de la producción y a la optimización en el manejo y cuidado de los equipos (Carrillo, 2015, pág. 40).

2.1.3. Regional

En su investigación llamada “Propuesta de plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Jaén – 2017” presentada para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista cuyo objetivo es el expuesto en el título, se concluye que la evaluación de un plan de mantenimiento preventivo debe empezar desde la organización, en este caso la disponibilidad era deficiente llegando a un 50%, significado que la mitad de las maquinas no estaban operativas en ese momento, por falta de mantenimiento. El inicio de la investigación se da en la realización de inventarios para estipular lo que existe en la Municipalidad para trabajar con la maquinaria, seguido a esto se estipula según el manual del fabricante el mantenimiento de cada máquina que es la forma más adecuada de establecer rutinas de mantenimiento, debido a la conclusión de una mala organización se estipulo un organigrama según lo estipulado por el MOF de la misma municipalidad. Con la aplicación del plan de mantenimiento se podría llegar al 97,9% en cada máquina según lo proyecto dicha investigación. (Castañeda, 2017, pág. 34)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Mantenimiento

Según la normativa europea EN 13306:2011 donde se establece la terminología para el mantenimiento, estable que el mantenimiento son todas aquellas actividades de gestión que involucran el logro de objetivos de mantenimiento así como las responsabilidades y estrategias que se utilicen para lograrlo, que se realizan por medio de la panificación, supervisión y control del mantenimiento y mejora la metodología de la organización incluyendo los aspectos económicos (Vásquez, 2013, pág. 27).

2.2.2. Gestión de la Información de Equipos

Una gestión en mantenimiento requiere que el personal encargado de la misma tenga una gran cantidad de información, por lo tanto, es requerido que se tenga una peculiar atención con la manera en que se recogerán los datos para que estos se puedan convertir en información útil. Se debe comenzar diferencian los sistemas de información, los datos e información. Primero un sistema de información es un conjunto de procedimientos que tiene como objetivo relacionar la información y los datos de manera conveniente para los segundos se conviertan en primeros, los datos son los anotaciones o números que se registran por cualquier relación que tienen con el mantenimiento, que son generados por el o que se tienen a actividades diarias y la información son justamente los datos ordenados de tal manera que permitirán al involucrado a tomar decisiones. (Vásquez, 2013, pág. 28).

Los datos que se analizarán para volverse información útil para el mantenimiento se debe contar con ciertos registros como el historial de mantenimiento que se le da a la maquina este tiene que contar en su formato con espacios donde se registren datos claves como numero de orden, la fecha de ejecución, la fecha que se solicitó, la tarea que se designan para esa programación, las acciones que requiere el mantenimiento que se le dará a la máquina y las horas de personal utilizada para cumplir con el mantenimiento, mientras mayor se ala cantidad de datos que se puedan obtener mejor será la información que logre, otro documento es la información de instalaciones que deben están registradas para poder facilitar las tareas para la reparación o ampliación en cuanto a los servicios que tiene un taller o empresa como lo son agua, electricidad, sistema de aire comprimido, internet, etc. y el registro de la máquina que bien puede tomarse de un inventario detallado sobre ellas, aquí

deben establecerse el nombre de la maquinaria, modelo y número de serie, datos de origen de la misma así como la información del proveedor como del fabricante, sus posibles proveedores de repuestos así como sus datos más importantes de los mismos como teléfono y componentes que proveen (Vásquez, 2013, pág. 28).

2.2.3. Documentos de gestión

Uno de los documentos de gestión más importantes son los documentos de solicitud para repuestos y materiales, que deben ser compilados en archivos, estos documentos deben tener los datos suficientes que permitan ser de utilidad para el registro de información útil, en ellos se deberán tener como mínimo el nombre de repuesto o material, características básicas, cantidad que se requiera y los datos del proveedor. Ahora bien, la responsabilidad de estos documentos debe caer en manos del departamento de mantenimiento que es quien podrá decidir qué datos son requeridos de la compra o la solicitud del repuesto o material, así como la cantidad. (Vásquez, 2013, pág. 30).

Otro documento que sirve para la gestión y es de suma importancia para el departamento de mantenimiento son las órdenes de trabajo en su abreviatura OT, ya que estos asignan las tareas de mantenimiento tanto correctivo como preventivo siendo una pieza clave para los planes de mantenimiento. Estos documentos deben ser específicos con la intensión que el trabajo se realice de la manera más adecuada, se desarrollan según cada empresa sin un formato estándar lo que debe contener son los datos importantes que se designen en el departamento de mantenimiento ya que se establecerán en función de las actividades que se realicen, la organización que tenga la empresa, la mano de obra disponible, así como los equipos y herramientas que se dispongan. El formato debe contener como mínimo el número de orden de trabajo de manera consecutivo, el tipo de mantenimiento que se dará, la prioridad que deben tener las actividades también si es posible la cantidad de trabajadores, la duración de la actividad proyectada o realizada y cualquier otro dato que resulte de interés para recopilar un historial de la maquina (Vásquez, 2013, pág. 31).

Otro documento que debe tenerse en cuenta y ser actualizado de manera rigurosa es la bitácora de mantenimiento que contiene o debe contener todos los datos del equipo, fechas de inicio y fin de inspecciones realizadas, y los detalles de los sistemas principales, y los subsistemas que se consideren como esenciales para el correcto funcionamiento del equipo, como todos los demás la creación y control viene a ser total responsabilidad del departamento de mantenimiento (Vásquez, 2013, pág. 31).

Otro documento de importancia que debe ser considerado en un departamento de mantenimiento es el propio plan de mantenimiento el cual se crea en base a recomendaciones del fabricante, estableciendo códigos para los activos que tiene la empresa o que son responsabilidad del departamento de mantenimiento, así como la frecuencia que deben hacerse las actividades por cada máquina (Vásquez, 2013, pág. 31).

2.2.4. Mantenimiento preventivo

Se puede clasificar en varios tipos de mantenimiento dependiendo de cómo, cuándo y por qué se aplica en los equipos y/o máquinas, el mantenimiento preventivo es el más básico y necesario que existe y se debe dar, el mantenimiento preventivo se lleva a cabo según plazos que deben se establecidos con anticipación a la falla para poder evitarla, reducir la posibilidad de que aparezca o evitar el deterioro innecesario del bien, la frecuencia se establece según una condición de trabajo del bien como por ejemplo kilómetros, horas, meses, usos, etc.(Apolo, 2012, pág. 3).

Este tipo de mantenimiento también se le llama como “Mantenimiento Planificado” debido a que se tiene en cuenta como parte del cuidado de la máquina y como se menciona se debe dar antes de la avería, se debe dar bajo condiciones que se puedan controlar sin que exista ningún error en el bien al cual se le está dando el mantenimiento. Este tipo de mantenimiento debe darse según la recomendación del fabricante, dicha estipulación está considerada dentro de los manuales que brinda esta como parte del diseño de su máquina, también se puede usar la experiencia empírica de los técnicos con gran recorrido en el rubro de la maquina a la cual se requiere brindar el mantenimiento. (Bernal, 2012, pág. 24).

2.2.5. Indicadores de Gestión de Mantenimiento

Estos indicadores determinados como de clase mundial son utilizados en todo el mundo con la misma significancia, estos son muy eficaces para poder medir como se desempeñan los activos de una empresa y muestran cómo se esforzaron para poder controlarlos y aumentar su eficiencia. Estos tienen su base en los objetivos de aumentar la confiabilidad de una máquina y la planificación acertada y certera, también se establecen sobra la base del análisis del mantenimiento, sus costos y la tendencia de disponibilidad que tiene la máquina, y es recomendable tenerlos presente para determinar la eficiencia del mantenimiento (Vásquez, 2013, pág. 35).

Tabla 1

Indicadores de mantenimiento.

Indicador	Descripción
Tiempo Medio Entre Fallas	Relación de la suma del tiempo operativo entre el número de fallas
Costos de mantenimiento	Comparación de los costos de reparación y los costos de aplicación del mantenimiento

Fuente: Vázquez. (2013, pag. 35).

Todos los indicadores deben ser evaluados durante un tiempo de evaluación, que en algunas ocasiones puede ser diario, mensual o anual, este tiempo lo dispone el departamento para evidenciar como se desenvolvió la maquina así poder tener el mayor de operación de ella. Otros indicadores de mantenimiento son:

a) Confiabilidad

Este indicador puede dar una idea de la confianza que se le puede dar a una máquina, sistema o componente de ella, para que esta puede ejercer las funciones para la cuales se le necesita durante el periodo de evaluación preestablecido, con las condiciones de trabajo a las cuales se les considere estándar por la empresa. Puede ser también definida como la probabilidad que un activo pueda desarrollar su trabajo bajo condiciones establecidas en un tiempo determinado (Iglesias, 2012, pág. 24). Para determinar la confiabilidad se realiza con la Ecuación (1).

$$R(t) = e^{\frac{-\lambda t}{100}} \quad (1)$$

Dónde:

R(t) : Confiabilidad de un equipo en un tiempo (t) dado.

e : Contante neperiana (2, 303).

λ : Número de fallas por periodo de operación.

t : Tiempo.

Como concepto se puede determinar "La confiabilidad es la probabilidad de que no ocurra una falla de determinado tipo, para una misión definida y con un nivel de confianza dado" (Mesa, Ortiz y Pinzón, 2006, pág. 2).

Para poder mejorar la confiabilidad es el funcionamiento de un componente, su dimensionamiento debe considerar que mientras más es la resistencia que tenga el material en comparación de la carga que se aplique menor posibilidad de falla tendrá el equipo resultando esto en un aumento de confianza para el mismo. La relación entre la resistencia tiene el componente y la carga que soporta el mismo recibe el nombre de factor de seguridad del diseño, este puede entenderse como la ignorancia que se tiene durante la utilización del componente ya que no se conoce las variaciones que existe al ejecutar los trabajos, es posible reducir este factor si se tuviera la información suficiente de las variables que se van a presentar durante la ejecución del trabajo del componente entre sus cargas y las resistencia que se presentan en los materiales utilizados para diseñarlo (Iglesias, 2012, pág. 26).

b) Disponibilidad

Este indicador es el principal objetivo de un mantenimiento, se puede definir como la confianza de un componente o sistema que ya sufrió mantenimiento, para desempeñar sus funciones de manera satisfactoria durante un tiempo determinado. En la practica la disponibilidad se puede expresar como "el porcentaje de tiempo en que el sistema está listo para operar o producir" este concepto encaja muy bien en sistemas que operan de manera continua. Durante la fase en que se diseñan los sistemas o equipos se debe buscar entre el

costo y la disponibilidad un equilibrio. Dependiendo de los requisitos del sistema un diseñador puede modificar los niveles de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad con el fin de reducir el costo que tendrá la maquina en su ciclo de vida (Mesa, Ortiz y Pinzón, 2006). La disponibilidad se determina con la Ecuación (2).

$$D(t) = \frac{TMEF}{TMEF+TMPR} \tag{2}$$

Dónde:

D (t) : Disponibilidad en función del tiempo.
TMEF : Tiempo en que el equipo o instalación quedó disponible para producir.
TMPR : Tiempo total de reparación.

El principal factor que establecen las empresas que tienen una disponibilidad elevada en sus activos, es que estas determinan que la confiabilidad no se basa solamente como un resultado de los esfuerzos de reparación, estas reconocen que el eliminar las fallas que se presentan periódicamente llamadas fallas crónicas es el objetivo principal. Las reparaciones que se realizan en mantenimiento en la industria tienen una manera de verse de forma diferente, la reparación de una falla no es vista como una falla esperada sino como un caso excepcional y se toman como el resultado de la deficiencia del mantenimiento preventivo siendo esto un descuido de la gerencia de mantenimiento y/o deficiencia de la política de mantenimiento. La solución se muestra como un análisis específico del problema al cual se le debe acompañar de un programa estricto y estructurado del aumento de la confiabilidad, así se reducirá de manera drástica el trabajo innecesario para la reparación del bien. La organización se dimensiona para establecer acciones que permitan tener un sistema de monitoreo que se base en la condición de la máquina y fije como prioridad elevada el eliminar las fallas (Mesa, Ortiz y Pinzón, 2006, pág. 4).

c) Mantenibilidad

Este indicador se define como la esperanza que se tiene en una máquina, sistema o equipo para que pueda ser colocado en condiciones adecuadas de trabajo dentro de un intervalo de tiempo definido, después de realizarse el mantenimiento adecuado según procedimientos establecidos. Francois Monchy establecen un concepto en términos probabilísticos como "la probabilidad de reestablecer las condiciones específicas de funcionamiento de un sistema, en límites de tiempo deseados, cuando el mantenimiento es realizado en las condiciones y medios predefinidos". O simplemente "la probabilidad de que un equipo que presenta una falla sea reparado en un determinado tiempo (Mesa, Ortiz y Pinzón, 2006). La mantenibilidad de los equipos se determina con la Ecuación (3).

$$M(t) = 1 - e^{-\frac{\mu t}{100}} \tag{3}$$

Dónde:

M (t) : Mantenibilidad de un equipo en un tiempo (t) dado.

e : Contante neperiana (2, 303).

μ : Tasa de reparaciones o número total de reparaciones efectuadas en relación al total de horas de reparación del equipo.

t : Tiempo provisto de reparación TMPR.

2.2.6. Tiempo de paradas

Los tiempos que detienen a la maquinara a causa de fallas se puede analizar para al final concluir que directa o indirectamente estos son totalmente la responsabilidad del personal de mantenimiento (Mesa, Ortiz y Pinzón, 2006, pág. 4).

Tabla 2

Tiempo de parada

T0	Instante en que se verifica la falla
1	Tiempo para la localización del defecto
2	Tiempo para el diagnóstico
3	Tiempo para el desmontaje (Acceso)
4	Tiempo para la remoción de la pieza
5	Tiempo de espera por repuestos (logístico)
6	Tiempo para la substitución de piezas
7	Tiempo para el remontaje
8	Tiempo para ajustes y pruebas
tf	Instante de retorno del equipo a la operación

Fuente: Mesa, Ortiz y Pinzón (2006, pág. 4).

También existen otros tipos de tiempo que se emplean como la compilación de información, problemas relacionados con la liberación de equipos, los aspectos que están relacionados con la planificación de servicios o la calificación del personal (Mesa, Ortiz y Pinzón, 2006, pág. 4).

2.3. Definición de términos

Mantenimiento. Control constante de las instalaciones y componentes, así como del conjunto de trabajos de reparación y revisión necesaria para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un sistema.

Falla. Cualquier cambio en la máquina que impida que esta realice la función para la que fue diseñada.

Plan. Programa en el que se detalla el modo y conjunto de medios necesarios para llevar a cabo esa idea.

Costo. Gasto económico ocasionado por la producción de un bien o producción de un servicio.

Maquinaria pesada. Maquinaria rodante de construcción o minería: Vehículo automotor destinado exclusivamente a obras industriales incluidas las de minería, construcción y conservación de obras, que sus características técnicas y físicas no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público.

Inventario. Registró documental de los bienes y demás objetos pertenecientes a una persona física, una empresa, una dependencia pública, entre otros, y que se encuentra realizado a partir de mucha precisión y prolijidad en la plasmación de los datos.

Evaluación técnica. Es una especie de fotografía instantánea del estado técnico en que se encuentra una instalación en su conjunto y cada uno de los equipos y sistemas que la componen.

Evaluación económica. Es un análisis que se hace con fines de lucro, o de tipo empresarial, que tiene por objeto medir la eficiencia del capital social aportado para financiar un proyecto.

III. Materiales y métodos

3.1. Diseño de investigación

El tipo de investigación es aplicada con un nivel de investigación descriptiva y el diseño de investigación es de campo y gabinete (no experimental)

3.2. Población, muestra y muestreo

La población será toda la maquinaria pesada de la empresa, al tener una población tan homogénea establecerá una muestra del mismo tamaño que la población:

- Datos históricos de los mantenimientos preventivos del año 2018.
- Datos históricos de los mantenimientos correctivos que se desarrollen durante el tiempo de recojo de datos del año 2018.
- Historial de fallas de la maquinaria pesada del año 2018.

La maquinaria con la que cuenta la empresa es la siguiente:

- 13 Camiones Volquete
- 13 Excavadoras de Oruga
- 1 Excavadoras Neumáticas
- 2 Tractores de oruga
- 3 Motoniveladoras
- 5 Rodillos lisos

3.3. Variables de estudio

3.3.1. Variable independiente

Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo.

3.3.2. Variable dependiente

Mantenimiento preventivo para la maquinaria.

3.3.3. Operacionalización de variables

Tabla 3

Operacionalización de variables.

Variable	Operacionalización	Indicador
Variable independiente:	Disponibilidad de la maquinaria	%
Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo	Confiabilidad de la maquinaria	%
	Mantenibilidad de la maquinaria	%
Variable dependiente:	Fallas ocurridas por falta de mantenimiento	Fallas ocurridas
Mantenimiento preventivo para la maquinaria	Tiempo en que el equipo o instalación quedó disponible para producir	horas
	Tiempo total de reparación	horas
	Tasa de reparaciones en relación al total de horas de reparación	Numero de reparaciones

Fuente: Propia.

3.4. Fuentes de información

Las fuentes de información para la toma de datos de la maquinaria serán:

- Las fichas de observación que se llenaran de la realidad observada
- Catálogos de fabricante de maquinaria.
- Historial de fallas de la maquinaria durante el periodo de evaluación del año 2018.

3.5. Métodos

Los métodos de la investigación son coherentemente. Deberá incluir, dependiendo de cada caso; la recolección de información de cada máquina, los historiales de fallas, coste de mantenimiento de la maquinaria que será necesario, los mecanismos, métodos o técnicas y/o herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto de investigación.

3.6. Técnicas e instrumentos

- **Observación directa**

Se realizará un instrumento llamado ficha de observación directa el cual pretende ir a ver el estado funcional y disposición actual de la empresa Construcción y Administración S.A, Provincia de Bagua – Amazonas. Los objetivos se precisan cumplir es la toma de datos para:

- Identificar e inventariar la lista de maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S. A, es estos datos se realizarán inventarios de toda la maquinaria insumos, herramientas y operarios que dispone la empresa, así como su modalidad de trabajo con lo cual se podrán establecer tiempos de cada máquina y determinar disponibilidad de la maquinaria.
- Determinar el procedimiento de mantenimiento que se da a la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S. A, determinar que mantenimientos según fabricante se realizan a cada máquina y si existe otro tipo de mantenimiento que se realice de manera empírica.

- **Análisis de documentos**

Se realizará fichas de análisis de documentos que se aplicaran para recolección de datos específicos, con el fin de conseguir información para poder cumplir con los objetivos de:

- Plantear un plan para el mantenimiento preventivo que involucre las características del fabricante de la maquinaria, ya que se elabora una ficha con la intensión de recolectar los datos de fallas en el trascurso del tiempo del cuaderno de concurrencias del departamento de mecánica de la empresa Construcción y Administración S.A, Provincia de Bagua – Amazonas.
- Evaluar técnica y económicamente el proyecto, desarrollará una ficha para establecer de los libros contables el registro de pérdidas económicas cada vez que fallo una maquina por falta de mantenimiento.

3.7. Procedimiento

- El inventario se realizó mediante la aplicación de la ficha de recolección de datos que se planteó y aprobó durante la fase de proyecto para la presente investigación en ella se registró toda la maquinaria pesada de la empresa considerando sus principales características. Los inventarios no se restringieron solamente a las maquinarias sino a todo el proceso de mantenimiento, es decir también se inventario las herramientas con las que cuenta la empresa, así como sus materiales y equipos, por último, se estableció al personal como un activo de la misma y también se gestionó el inventario de ellos.
- Para determinar los indicadores se estableció según el registro de fallas de año 2018 de paradas por mantenimiento preventivo el cálculo de los indicadores confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad para la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S. A.
- El plan de mantenimiento se estableció proponiendo los mantenimientos preventivos según el manual de fabricante de cada máquina así como las peculiaridades de cada mantenimiento según el número de horas a los cuales se disponen de cada uno, como lo son los materiales y herramientas a utilizar se comparó con los realizados actualmente, se realizó el cronograma del nuevo plan de mantenimiento para las maquinaria más críticas.
- Evaluación económica del proyecto, se realiza con el cálculo del VAN del TIR y Play Back.

3.8. Análisis de estadísticos

De la muestra del historial de fallas (horas), y las paradas durante el periodo de evaluación del año 2018, se realizó la prueba de probabilidad normalidad de la data histórica que muestra si procede o no de una distribución de tipo normal.

3.9. Consideraciones éticas

Se usó los datos solamente para esta investigación comprometiendo que no se usarán para causar ningún daño a la institución, y se coordinara con ella directamente para la publicación de estos cuando se requiera. Así mismo las partes seleccionadas de otros documentos serán citadas correctamente respetando los derechos de cada autor.

IV. Resultados

4.1. Inventario de maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S.A.

Los inventarios se presentan con características propias de cada una de las categorías el primero que se presenta es el de la maquinaria pesada, la empresa cuenta con 37 máquinas para el trabajo que realiza de las cuales todas trabajan durante un aproximado de 10 horas de lunes a sábado y los domingos 5 horas, en la Tabla 4 se enumera la cantidad de maquinara con la que cuenta la empresa se muestra en el (Anexo 05).

Tabla 4

Cantidad de maquinaria en la empresa Construcción y Administración S. A, durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Descripción	Cantidad
1	Camión volquete	13
2	Excavadora de orugas	13
3	Excavadora neumática	1
4	Tractor de orugas	2
5	Motoniveladora	3
6	Rodillo liso	5

Fuente: Propia.

El siguiente inventario es sobre el personal que trabaja directamente con la maquinaria pesada el cual se establece en dos categorías después del recojo de datos mecánicos y choferes. Teniendo un total de 14 personas que se involucran directamente con las máquinas. En la Tabla 5 se menciona la cantidad de personal que trabaja directamente con la maquinaria pesada.

Tabla 5

Cantidad de personal durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Descripción	Cantidad
1	Chofer	9
2	Mecánico	5

Fuente: Propia.

Las herramientas con las que cuenta el taller son las dispuestas solamente para el mantenimiento de las máquinas, cuenta con un juego de herramientas completo que les permite desempeñar las funciones de mantenimiento por los propios mecánicos del taller registrándose hasta 26 ítems de este inventario.

Los repuestos que tiene la empresa en su almacén son destinados a los mantenimientos que se asumen por experiencia de los mecánicos y el jefe del área siendo y ocupando un gran espacio sin necesidad en algunos casos. Los repuestos se pudieron clasificar en 4 tipos siendo el de maestranza el de mayor cantidad se muestra en el (Anexo 06). En la Tabla 6 se resume los repuestos por tipo de área donde se utilizan.

Tabla 6

Resumen de repuestos por tipo durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Descripción	Cantidad
1	Eléctrico	38
2	Neumático	22
3	Mecánico	14
4	Maestranza	87

Fuente: Propia.

Los equipos que se utilizan para el mantenimiento son pocos teniendo solo tres tipos de equipos compresoras, gatas hidráulicas y pistolas neumáticas.

Por último, los materiales se inventariaros encontrando lubricantes entre ellos solo un tipo de grasa y un tipo de refrigerante, los cuales se compran según la misma base de los repuestos, es decir por la experiencia de los mecánicos que sumen que requerirán para el mes.

4.2. Evaluación de los indicadores del mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S. A.

Los indicadores del mantenimiento que se evaluaran son tres:

- Mantenibilidad
- Disponibilidad
- Confiabilidad

Estos indicadores se realizan mediante estableciendo la cantidad de horas trabajadas y la cantidad de horas paradas por mantenimiento correctivo o mantenimiento preventivo, según los datos registrados durante los siete últimos meses a los que se tuvo acceso a la maquinaria y se pudo registrar por medio de una ficha de observación directa las paradas tanto por mantenimiento correctivo y por un segundo mantenimiento preventivo que se maneja en la empresa.

Para aclarar el mencionado segundo mantenimiento preventivo que se maneja en la empresa, este se estipulo según la experiencia del personal (mecánicos del taller), después de observar cómo se desarrollan se clasificaron cuatro clases de mantenimiento según su tiempo de aplicación. O lo que en el taller se considera, aunque no se cumple a cabalidad. En la Tabla 7 se muestra la clasificación de los tipos de mantenimiento según las horas de trabajo.

Tabla 7

Tipos de mantenimiento según las horas de trabajo durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Tipo	Tiempo
1	Corto plazo	500 horas
2	Mediano plazo	1000 horas
3	Largo plazo	2000 horas
4	Muy largo plazo	3000 horas

Fuente: Propia.

Cada uno de estos establece la inoperatividad de la maquina durante un día, dependiendo si es de lunes a sábado la parada de la maquina es de 10 horas, pero si cuando se da en domingo fue solo de 5h.

En el (Anexo 07), se puede ver que están incluidas las fichas de observación directa donde para los mantenimientos correctivos y los mantenimientos preventivos. Con estos datos se desarrolló una tabla mensual por cada mes estableciéndose la cantidad de paradas.

Tabla 8

Paradas de maquinaria por mantenimiento preventivo y correctivo durante el periodo de evaluación del año 2018.

Meses	Correctivo	Preventivo
Enero	4	0
Febrero	14	9
Marzo	15	15
Abril	20	16
Mayo	18	16
Junio	8	4
Julio	20	14
Agosto	4	7
Setiembre	1	11
Octubre	1	9
Noviembre	4	7
Diciembre	1	6

Fuente: Propia.

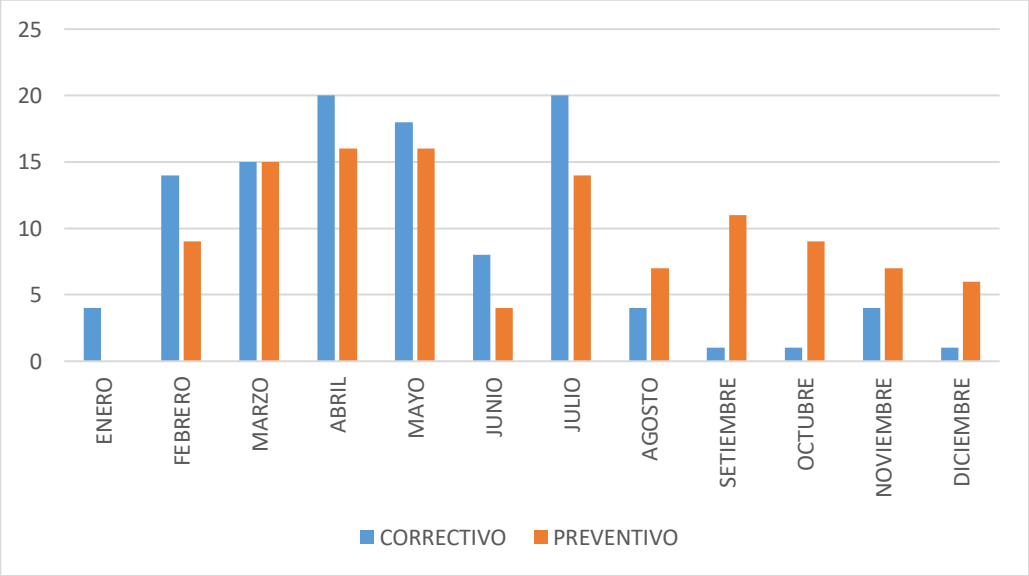

Figura 1. Grafica de paradas por mantenimiento preventivo y correctivo durante el periodo de evaluación del año 2018. Fuente: Propia.

En la Figura 1, se muestra un gráfico de las paradas por mantenimiento tanto preventivo como correctivo se puede apreciar que las paradas por mantenimiento correctivo son mayores que las de mantenimiento preventivo. La diferencia entre ambas no es muy contundente salvo enero que fue el mes en el cual no se generó ningún registro de fallas por mantenimiento preventivo la evaluación está considerado de enero hasta diciembre del 2018. Y el tiempo detenido por paradas tanto por mantenimiento preventivo como por mantenimiento correctivo se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9

Tiempo en horas de maquinaria parada por mantenimiento correctivo y preventivo durante el periodo de evaluación del año 2018.

Meses	Correctivo	Preventivo
Enero	191	0
Febrero	168	90
Marzo	118	150
Abril	258	160
Mayo	184	160
Junio	369	40
Julio	1145	140
Agosto	84	70
Setiembre	32	110
Octubre	22	90
Noviembre	621	60
Diciembre	37	60

Fuente: Propia.

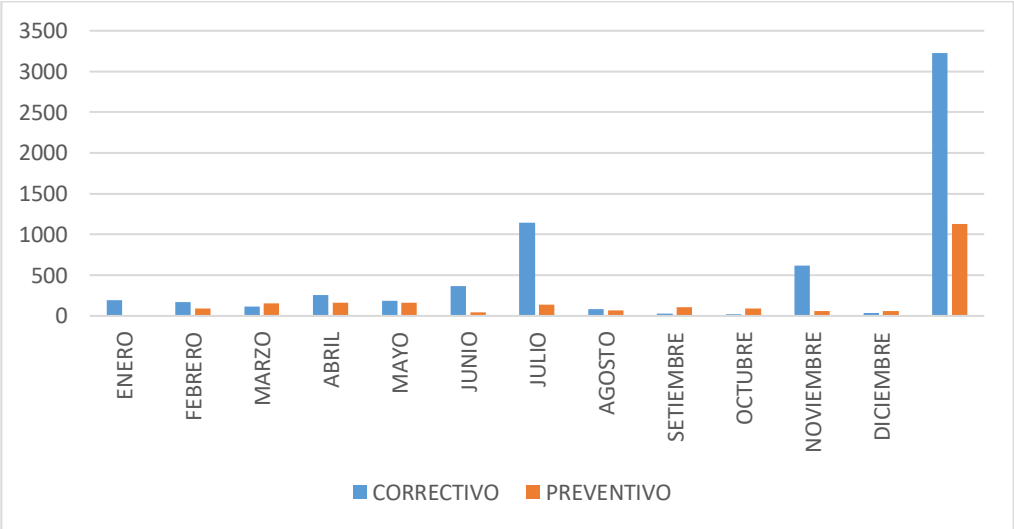

Figura 2. Grafica del tiempo de maquinaria parada por mantenimiento correctivo y preventivo durante el periodo de evaluación del año 2018. Fuente: Propia.

La Figura 2 muestra una gráfica donde se puede apreciar que las paradas por mantenimiento correctivo pueden ser mucho mayores que las de mantenimiento preventivo lo que explica más adelante el costo tan excesivo de las mismas en comparación del plan propuesto para reducir justamente estos costos.

Para establecer los indicadores de mantenimiento se tendrá que establecer el periodo de evaluación este será el tiempo durante el cual se tomaron los datos es decir siete meses a partir de enero de este año, según el horario de la empresa esta trabaja de lunes a sábado 10 horas diarias, y los domingos 5 horas, en la Tabla 10 se muestran las horas de trabajo durante el periodo de evaluación considerando cada mes las horas laboradas de lunes a sábado y los domingos.

Tabla 10

Horas trabajadas durante el periodo de evaluación del año 2018.

Meses	Días	Domingos	Lunes - sábado	Horas domingo	Horas Lunes - Sábado	Horas totales
Enero	31	4	27	20	270	290
Febrero	28	4	24	20	240	260
Marzo	31	5	26	25	260	285
Abril	30	3	27	15	270	285
Mayo	31	4	27	20	270	290
Junio	30	4	26	20	260	280
Julio	31	4	27	20	270	290
Agosto	31	5	26	25	260	285
Setiembre	31	4	27	20	270	290
Octubre	30	4	26	20	260	280
Noviembre	30	5	25	25	250	275
Diciembre	30	4	26	20	260	280

Fuente: Propia.

En el Tabla 11 se muestran los feriados acatados por la empresa mostrando las horas no trabajadas por no tener funcionamiento la empresa.

Tabla 11

Feriados acatados por la empresa durante el periodo de evaluación del año 2018.

Fecha	Celebración	Día	Horas no trabajadas
1 Ene.	Año Nuevo	Martes	10
18 Abr.	Jueves Santo	Jueves	10
19 Abr.	Viernes Santo	Viernes	10
1 May.	Día del Trabajo	Miércoles	10
30 May.	Ascensión	Jueves	10
29 Jun.	San Pedro y San Pablo	Sábado	10
28 Jul.	Independencia del Perú	Domingo	5
29 Jul.	Día de las Fuerzas Armadas	Lunes	10
30 Ago.	Santa rosa de lima	Viernes	10
1 Set.	Día del árbol	Domingo	5
8 Oct.	Día del enfermero	Martes	10
1 Nob.	Día de los santos	Viernes	10
25 Dic.	Navidad	Miércoles	10

Fuente: Propia

Se tuvo un tiempo de evaluación para cada máquina, restando las horas totales menos las no laboradas por los feriados como se muestra en el (Anexo 08). En la Tabla 12 muestra las horas de evaluación para los indicadores de mantenimiento.

Tabla 12

Horas de indicadores de mantenimiento durante el periodo de evaluación del año 2018.

Horas totales	3390
Horas de feriados	120
Periodo de evaluación	3270

Fuente: Propia.

Se seleccionó como muestra el año 2018, por tener una data completa del historial de fallos con resolución mensual. Apartar de este año se lleva un control de registros de fallos. Para la evaluación de los indicadores del mantenimiento no se tomó la data del 2019 por estar incompleta.

El historial de fallos del periodo de evaluación del año 2018 se muestra en la Tabla 13, que describe las fallas (horas), y paradas por mantenimiento durante un año.

Tabla 13

Historial de fallos en horas del año 2018.

Meses	Fallas (horas)	Paradas
Enero	191	4
Febrero	258	23
Marzo	268	30
Abril	418	36
Mayo	344	34
Junio	408	12
Julio	1285	34
Agosto	154	11
Setiembre	142	12
Octubre	112	10
Noviembre	681	11
Diciembre	91	7

Fuente: Propia.

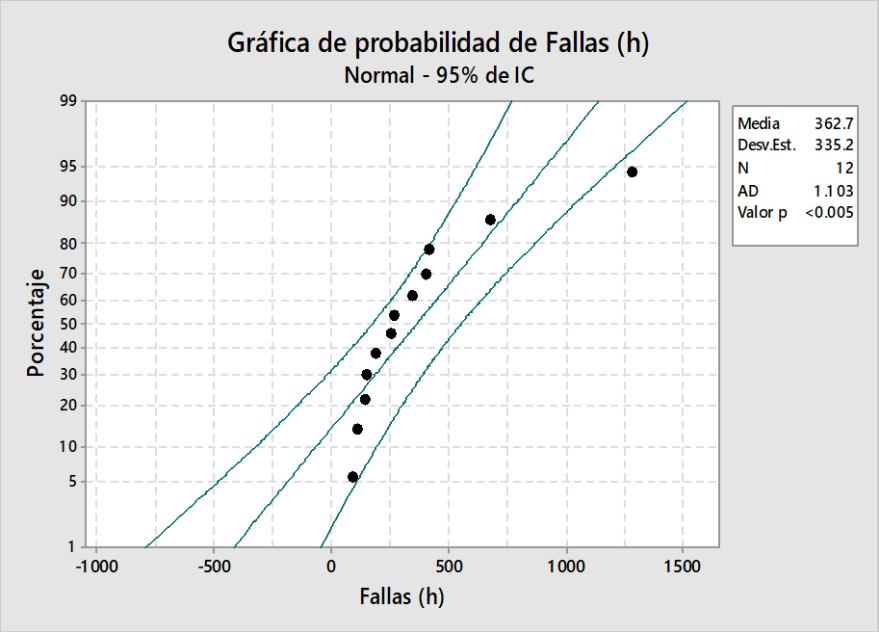

Figura 3. Probabilidad de normalidad, para la data de historial de fallas. Fuente: Propia.

En la Figura 3 del historial de fallas, muestra un p-valor de 0,005; se verifica que el p-valor (0,005) es mucho menor al nivel de significancia elegido de 0,05 (5%). Se puede decir que la muestra no procede de una distribución de tipo normal.

Para establecer los indicadores se calcularon tiempo medio entre fallas (MTBF) y tiempo medio de reparación (MTTR). Los cálculos se realizan con las Ecuaciones (6 y 7):

$$TBF = \frac{TO}{NP} \tag{6}$$

$$MTTR = \frac{TP}{NP} \tag{7}$$

Dónde:

MTBF : Tiempo medio entre fallas

TO : Tiempo de operación (tiempo de evaluación menos TP)

TP : Tiempo de paradas

NP : Número de paradas

En la Tabla 14 se muestran los resultados del cálculo de tiempo medio entre fallas y el tiempo medio de operación de cada máquina.

Tabla 14

Tiempo medio entre fallas y tiempo medio de operación por máquina durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Descripción	Motor/placa	Tiempo de evaluación	Tiempo de reparación	Paradas	Mtbf	Mttr
1	Camión volquete	Ado-803	3270	93	7	454	13
2	Camión volquete	F6p- 867	3270	235	6	506	39
3	Camión volquete	F2j-783	3270	26	4	811	7
4	Camión volquete	Apj-730	3270	107	9	351	12
5	Camión volquete	Apj-729	3270	44	7	461	6
6	Camión volquete	Apj-723	3270	76	6	532	13
7	Camión volquete	D3h-804	3270	89	8	398	11
8	Camión volquete	A6o-821	3270	113	9	351	13
9	Camión volquete	D3h-809	3270	52	6	536	9
10	Camión volquete	Aaq-745	3270	94	10	318	9
11	Camión volquete	D7i-746	3270	30	3	1080	10
12	Camión volquete	F5v-745	3270	111	11	287	10
13	Camión volquete	D7i-747	3270	189	10	308	19
14	Excavadora de orugas	0658	3270	88	9	354	10
15	Excavadora de orugas	1272	3270	430	5	568	86
16	Excavadora de orugas	5746	3270	73	7	457	10

17	Excavadora de orugas	5325	3270	52	4	805	13
18	Excavadora de orugas	0029	3270	233	6	506	39
19	Excavadora de orugas	5096	3270	38	5	646	8
20	Excavadora de orugas	0030	3270	52	5	644	10
21	Excavadora de orugas	5367	3270	54	6	536	9
22	Excavadora de orugas	5136	3270	86	7	455	12
23	Excavadora de orugas	0044	3270	44	4	807	11
24	Excavadora de orugas	0031	3270	33	3	1079	11
25	Excavadora de orugas	0032	3270	29	3	1080	10
26	Excavadora de orugas	5040	3270	10	1	3260	10
27	Excavadora neumática	4094	3270	56	3	1071	19
28	Tractor de orugas	0613	3270	276	9	333	31
29	Tractor de orugas	1615	3270	174	6	516	29
30	Motoniveladora	0440	3270	625	9	294	69
31	Motoniveladora	6629	3270	171	1	3099	171
32	Motoniveladora	3160	3270	51	5	644	10
33	Rodillo liso	0370	3270	275	10	300	28
34	Rodillo liso	0345	3270	66	3	1068	22
35	Rodillo liso	1776	3270	84	8	398	11
36	Rodillo liso	2036	3270	62	5	642	12
37	Rodillo liso	2035	3270	38	4	808	10

Fuente: Propia.

Teniendo estos datos se ha calculado la tasa de falla (λ) y tasa de reparación (μ). Los cálculos se realizan con las Ecuaciones (8 y 9):

$$\lambda = \frac{1}{MTBF} \tag{8}$$

$$\mu = \frac{1}{MTTR} \tag{9}$$

En la Tabla 15 se muestran los resultados del cálculo de las tasas de falla y reparación para calcular los indicadores de mantenimiento.

Tabla 15

Tasas de indicadores durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Descripción	Motor/placa	Tasa de falla λ	Tasa de reparación μ
1	Camión volquete	Ado-803	0,0022	0,0753
2	Camión volquete	F6p- 867	0,0020	0,0255
3	Camión volquete	F2j-783	0,0012	0,1538
4	Camión volquete	Apj-730	0,0028	0,0841
5	Camión volquete	Apj-729	0,0022	0,1591
6	Camión volquete	Apj-723	0,0019	0,0789
7	Camión volquete	D3h-804	0,0025	0,0899
8	Camión volquete	A6o-821	0,0029	0,0796
9	Camión volquete	D3h-809	0,0019	0,1154
10	Camión volquete	Aaq-745	0,0031	0,1064
11	Camión volquete	D7i-746	0,0009	0,1000
12	Camión volquete	F5v-745	00035	0,0991
13	Camión volquete	D7i-747	0,0032	0,0529
14	Excavadora de orugas	0658	0,0028	0,1023
15	Excavadora de orugas	1272	0,0018	0,0116
16	Excavadora de orugas	5746	0,0022	0,0959
17	Excavadora de orugas	5325	0,0012	0,0769
18	Excavadora de orugas	0029	0,0020	0,0258
19	Excavadora de orugas	5096	0,0015	0,1316
20	Excavadora de orugas	0030	0,0016	0,0962
21	Excavadora de orugas	5367	0,0019	0,1111
22	Excavadora de orugas	5136	0,0022	0,0814
23	Excavadora de orugas	0044	0,0012	0,0909
24	Excavadora de orugas	0031	0,0009	0,0909
25	Excavadora de orugas	0032	0,0009	0,1034
26	Excavadora de orugas	5040	0,0003	0,1000
27	Excavadora neumática	4094	0,0009	0,0536
28	Tractor de orugas	0613	0,0030	0,0326
29	Tractor de orugas	1615	0,0019	0,0345
30	Motoniveladora	0440	0,0034	0,0144
31	Motoniveladora	6629	0,0003	0,0058
32	Motoniveladora	3160	0,0016	0,0980
33	Rodillo liso	0370	0,0033	0,0364
34	Rodillo liso	0345	0,0009	0,0455
35	Rodillo liso	1776	0,0025	0,0952
36	Rodillo liso	2036	0,0016	0,0806
37	Rodillo liso	2035	0,0012	0,1053

Fuente: Propia.

Por último, los indicadores se calculan con las Ecuaciones (10, 11 y 12):

$$D = \frac{MTBF}{MTBF+MTTR} \tag{10}$$

$$R_{(t)} = e^{-\frac{\lambda t}{100}} \tag{11}$$

$$M_{(t)} = 1 - e^{-\frac{\mu t}{100}} \tag{12}$$

Dónde:

D : Disponibilidad

R : Confiabilidad

M : Mantenibilidad

En la Tabla 16 se muestran los resultados del cálculo de los indicadores de mantenimiento que se describe en porcentaje, la criticidad que se explica en el (Anexo 04). Así mismo Moreno, R. (2018). Señala que bajo este criterio se registra todas las maquinarias para determinar un nivel de criticidad en los rangos siguientes:

Alto	mayor de 50
Medio	entre 25 y 50
Bajo	menos de 25

Tabla 16

Indicadores de mantenimiento durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Descripción	Motor/placa	Disponibilidad (d)	Confiabilidad (r)	Mantenibilidad (m)	Criticidad	Observaciones
1	Camión volquete	Ado-803	97%	93,0%	91%	Alto	La máquina fallo el motor, cambio de grasa, caja, corona, sistema de refrigerante, hidráulico.
2	Camión volquete	F6p- 867	93%	93,7%	99%	Normal	
3	Camión volquete	F2j-783	99%	96,0%	99%	Normal	
4	Camión volquete	Apj-730	97%	91,1%	94%	Normal	
5	Camión volquete	Apj-729	99%	93,2%	99%	Normal	
6	Camión volquete	Apj-723	98%	94,0%	92%	Normal	
7	Camión volquete	D3h-804	97%	92,1%	95%	Normal	
8	Camión volquete	A6o-821	97%	91,1%	93%	Alto	La máquina fallo el motor, cambio de grasa, caja, corona, sistema de refrigerante, hidráulico.
9	Camión volquete	D3h-809	98%	94,1%	98%	Alto	La máquina fallo el motor, cambio de grasa, caja, corona, sistema de refrigerante, hidráulico.
10	Camión volquete	Aaq-745	97%	90,2%	97%	Alto	La máquina fallo el motor, cambio de grasa, caja, corona, sistema de refrigerante, hidráulico.
11	Camión volquete	D7i-746	99%	97,0%	96%	Normal	
12	Camión volquete	F5v-745	97%	89,2%	96%	Alto	La máquina fallo el motor, cambio de grasa, caja, corona, sistema de refrigerante, hidráulico.
13	Camión volquete	D7i-747	94%	89,9%	82%	Alto	La máquina fallo el motor, cambio de grasa, caja, corona, sistema de refrigerante, hidráulico.

14	Excavadora de orugas	0658	97%	91,2%	96%	Normal	
15	Excavadora de orugas	1272	87%	94,4%	32%	Normal	
16	Excavadora de orugas	5746	98%	93,1%	96%	Normal	
17	Excavadora de orugas	5325	98%	96,0%	92%	Normal	
18	Excavadora de orugas	0029	93%	93,7%	57%	Alto	La máquina fallo motor, cambio de grasa, mando finales, motor de giro, hidráulico, sistemas de refrigerante.
19	Excavadora de orugas	5096	99%	95,1%	99%	Normal	
20	Excavadora de orugas	0030	98%	95,0%	96%	Normal	
21	Excavadora de orugas	5367	98%	94,1%	97%	Normal	
22	Excavadora de orugas	5136	97%	93,1%	93%	Normal	
23	Excavadora de orugas	0044	99%	96,0%	95%	Normal	
24	Excavadora de orugas	0031	99%	97,0%	95%	Normal	
25	Excavadora de orugas	0032	99%	97,0%	97%	Normal	
26	Excavadora de orugas	5040	100%	99,0%	96%	Normal	
27	Excavadora neumática	4094	98%	97,0%	83%	Normal	
28	Tractor de orugas	0613	92%	90,6%	66%	Alto	La máquina fallo motor, transmisión, mando finales, hidráulico, sistemas de refrigeración.
29	Tractor de orugas	1615	95%	93,9%	68%	Normal	
30	Motoniveladora	0440	81%	89,5%	38%	Normal	
31	Motoniveladora	6629	95%	99,0%	17%	Normal	
32	Motoniveladora	3160	98%	95,0%	96%	Normal	
33	Rodillo liso	0370	92%	89,7%	70%	Normal	
34	Rodillo liso	0345	98%	97,0%	77%	Normal	
35	Rodillo liso	1776	97%	92,1%	96%	Normal	
36	Rodillo liso	2036	98%	95,0%	93%	Normal	
37	Rodillo liso	2035	99%	96,0%	97%	Normal	

Fuente: Propia.

4.3. Propuesta del plan de mantenimiento preventivo que involucre las características del fabricante de la maquinaria.

4.3.1. Mantenimiento según manual

El mantenimiento preventivo busca evitar el fallo o reducir sus consecuencias en la maquina si es que se presenta. Para realizar su función el mantenimiento preventivo debe ser programado de acuerdo a las condiciones de la maquinaria este debe obedecer a lo estipulado por el fabricante ya que es el quien diseño la máquina para que trabaje bajo ciertos criterios por lo tengo estipula para cada máquina el mantenimiento que se le debe dar.

Para empezar, se establece por cada máquina según el manual del fabricante el mantenimiento preventivo que se le debe dar a la máquina.

Tabla 17

Mantenimiento preventivo establecido por fabricante para cada máquina.

Equipos	Descripción	Cada que tiempo o recorrido
Camión volquete	Cambio de aceite motor móvil 15w40	500 horas
	Cambio de grasa	
	Cambio de aceite caja gx-80w	1000 horas
	Cambio de aceite corona 85w140	2000 horas
	Filtro de aire primarios	500 horas
	Filtro de aire secundarios	
	Filtro de aceite	
	Filtro de combustible	
	Filtro separador de agua	
	Filtro de dirección	
	Filtro secador de aire	
	Aceite de dirección	2000 horas
	Hidráulico dte-26	
	Refrigerante móvil mining coolant	
Excavadora	Cambio de aceite motor móvil 15w40	500 horas
	Filtro de aceite	
	Filtro de combustible	
	Filtro de aire primario	
	Filtro de aire secundario	
	Filtro separador de agua	
	Mando finales	

	Cambio de grasa	
	Motor de giro 85w90	1000 horas
	Hidráulico dte-26 Filtros hidráulicos	2000 horas
	Refrigerante móvil mining coolant	3000 horas
Tractor de oruga	Cambio de aceite motor móvil 15w40 Filtro de aceite Filtro de combustible Filtro de aire primario Filtro de aire secundario Filtro separador de agua	500 horas
	Cambio de grasa Aceite de caja Mando finales hd-50	1000 horas
	Hidráulico dte-26 Filtros hidráulicos	2000 horas
	Refrigerante móvil mining coolant	3000 horas
	Aceite de transmisión hd-50	1000 horas
	Filtro de transmisión	1000 horas
Motoniveladora	Cambio de aceite de motor móvil 15w40 Filtro de aceite Filtro de combustible Filtro de aire	500 horas
	Cambio de grasa Diferencial 85w90 Tándem 80w90	1000 horas
	Motor de giro 80w90 Hidráulico dte-26 Filtros hidráulicos	2000 horas
	Refrigerante móvil mining coolant	3000 horas
Rodillo liso	Cambio de aceite de motor móvil 15w40 Filtro de aceite Filtro de combustible Filtro de aire primario y secundario	500 horas
	Cambio de grasa Filtro separador de agua Reductor de traslación Mando finales	1000 horas
	Motor de giro Hidráulico dte-26 Filtros hidráulicos	2000 horas
	Refrigerante móvil mining coolant	3000 horas

Fuente: Propia.

Para poder establecer el mantenimiento preventivo se debe determinar para cada uno la cantidad de materiales, herramientas y personal que se requieran para cada tipo según los requerimientos de la máquina y la capacitación del personal.

En la Tabla 18 se puede observar el requerimiento de tiempo para el tipo de mantenimiento de la empresa Construcción y Administración S. A, además del personal, herramientas, y maquinas también según el tipo de mantenimiento que se tiene, se muestra la información es indispensable para determinar los inventarios reales, para establecer los costos.

Tabla 18

Requerimiento de tiempo, materiales, personal, herramientas y maquinas según tipo de mantenimiento para la empresa Construcción y Administración S.A, durante el periodo de evaluación del año 2018.

Equipos	Descripción	Tiempo (horas)	Cantidad	Costo s/.	Tiempo requerido (horas)	Personal	Herramientas
Camión volquete	Cambio de aceite motor móvil 15w40	500 horas	10 gl	90,00	2 horas		
	Cambio de grasa		6 kg	20,00			
	Cambio de aceite caja gx-80w	1000 horas	5 gl	50,00	3 horas		
	Cambio de aceite corona 85w140	2000 horas	12 gl	70,00			
	Filtro de aire primarios	500 horas	1 und	36,02	2 horas		
	Filtro de aire secundarios		1 und	17,37			
	Filtro de aceite		1 und	8,51			
	Filtro de combustible		1 und	5,27			
	Filtro separador de agua		1 und	14,00			
	Filtro de dirección		1 und	12,00			
	Filtro secador de aire		1 und	26,66			
	Aceite de dirección	2000 horas	1 gl	10,00	3 horas		
	Hidráulico dte-26		25 gl	250,00			
Excavadora	Refrigerante móvil mining coolant	500 horas	8 gl	80,00	2 horas	2 mecánicos 1 ayudante	
	Cambio de aceite motor móvil 15w40		8 gl	80,00			
	Filtro de aceite		1 und	14,50			
	Filtro de combustible		1 und	12,50			
	Filtro de aire primario		1 und	17,60			
	Filtro de aire secundario		1 und	13,00			
	Filtro separador de agua		1 und	14,00			

	Mando finales		10 gl	100,00		
	Cambio de grasa		4 kg	20,00		
	Motor de giro 85w90	1000 horas	3 gl	35,00	3 horas	
	Hidráulico dte-26	2000 horas	20 gl	200,00	3 horas	
	Filtros hidráulicos		2 und	127,32		
	Refrigerante móvil mining coolant	3000 horas	10gl	100,00	2 horas	Compresora de aire. Pistola neumática. Destornillador de filtros. Dado hexagonal 28mm dado hexagonal 42mm palanca racher 1/2 Pulg. Palanca racher 3/4 Pulg. Alicate de corte. Alicate universal. Alicate de presión. Llave mixta 8mm llave mixta 28mm. Destornillador estrella. Destornillador plano. Llave stilson 3 Pulg.
	Cambio de aceite motor móvil 15w40		10gl	90,00		
	Filtro de aceite	500 horas	1 und	14,30	2 horas	
	Filtro de combustible		1 und	12,30		
	Filtro de aire primario		1 und	15,00		
	Filtro de aire secundario		1 und	12,50		
	Filtro separador de agua		1 und	13,40		
Tractor de oruga	Cambio de grasa		5 kg	20,00		
	Aceite de caja	1000 horas	20 gl	200,00	3 horas	
	Mando finales hd-50		8 gl	80,00		
	Aceite de transmisión hd-50		14 gl	140,00		
	Filtro de transmisión		1 und	430,33		
	Hidráulico dte-26	2000 horas	15 gl	150,00	2 horas	
	Filtros hidráulicos		2 und	120,53		
	Refrigerante móvil mining coolant	3000 horas	12 gl	120,00	2 horas	
	Cambio de aceite de motor móvil 15w40		6 gl	60,00		
	Filtro de aceite	500 horas	1 und	58,05	2 horas	
	Filtro de combustible		1 und	26,92		
	Filtro de aire		2 und	14,30		
Motoniveladora	Cambio de grasa		5 kg	20,00		
	Diferencial 85w90	1000 horas	8 gl	80,00	2 horas	
	Tándem 80w90	2000 horas	3 gl	30,00	3 horas	

	Motor de giro 80w90		5 gl	50,00	
	Hidráulico dte-26		5 gl	50,00	
	Filtros hidráulicos		2 und	240,00	
	Refrigerante móvil mining coolant	3000 horas	15 gl	150,00	2 horas
	Cambio de aceite de motor móvil 15w40		4 gl	40,00	
	Filtro de aceite		1 und	15,64	
	Filtro de combustible	500 horas	1 und	13,86	2 horas
	Filtro de aire primario y secundario		2 und	25.60	
	Cambio de grasa		6 kg	35,00	
Rodillo liso	Filtro separador de agua		1 und	19,05	
	Reductor de traslación	1000 horas	5 gl	50,00	3 horas
	Mando finales		4 gl	40,00	
	Motor de giro		3 gl	30,00	
	Hidráulico dte-26	2000 horas	5 gl	50,00	2 horas
	Filtros hidráulicos		2 und	250,56	
	Refrigerante móvil mining coolant	3000 horas	6 gl	60,00	2 horas

Fuente: Propia.

4.3.2. Fichas de registro

La información sobre la maquinaria es muy importante para las actividades de mantenimiento por lo tanto el tener un registro detallado de cada actividad que involucre la maquinaria será indispensable para poder tomar decisiones sobre esta.

El primer paso para determinar la información es establecer formatos para el registro de cada elemento que se debe tener en área de mantenimiento se establecen formatos de ficha de registros para maquinaria, herramientas, equipos y personal.

En el (Anexo 02) se puede observar el formato propuesto de ficha de registro, como se puede observar debido a que no existe un formato ideal de una ficha de registro, se tomó según las observaciones de los datos más relevantes de cada ítem.

4.3.3. Formatos para mantenimiento

Ya sea para realizar un mantenimiento preventivo o correctivo siempre se debe tener un registro para cada una de estas actividades, antes de poner a trabajar la maquina por parte del chofer se deberá llenar la orden de trabajo diario que se propone tanto para la salida de la maquina como para el ingreso.

Estas órdenes permitirán establecer el desenvolvimiento de la maquina a diario y deben ser decepcionadas por parte del área de mantenimiento ya que su única función es registrar la evolución de la maquina con respecto a los parámetros que ahí se estipulan.

La empresa cuenta con órdenes de trabajo para mantenimiento de manera genérica, esta estipula mucha atribución a las decisiones del mecánico en su momento, ya que establece que el llene la ficha con referencia a lo que va a realizar, siendo estas acciones ya establecidas en cuanto al mantenimiento preventivo según el manual.

Para el mantenimiento preventivo según la maquina se propone solamente establecer el llenado del responsable que dio el mantenimiento teniendo en cuenta las acciones establecidas e antemano ya que se conocen por requerimiento de fabricante. Se propone

tiempos y la cantidad requerida de materiales, pero se plantea tener la confirmación de primera fuente al terminar el mantenimiento, dejando espacio para el registro por parte del mecánico.
Al retirar el mantenimiento preventivo de la orden de trabajo esta solo quedaría dirigida al mantenimiento correctivo por lo que se plantea las siguientes modificaciones en ella para hacerla más práctica. Todos los formatos propuestos para el plan de mantenimiento se presentan (en Anexo 03).

El trabajo del departamento de mantenimiento no queda solo en archivar las hojas debe tener un historial de registro para cada detalle. Recordando que mientras más detalles se puedan tener del trabajo diario se podrá proyectar y comprender las fallas en la máquina y así poder modificar los planes para realizar una mejora en los equipos y que estos trabajen de manera más óptima se plantean un registro histórico por mes, y por año.

Los registros son idénticos ya que solo buscan recoger de cada orden de trabajo ya sea mantenimiento preventivo o correctivo datos específicos por máquina y por día con lo que se tendrá registros de:

- Ordenes de trabajo preventivo o correctivo.
- Horas de falla.
- Horas de trabajo diario.
- Kilómetros recorridos.
- Combustible gastado.

Al final de cada registro se totalizará los parámetros para determinar las cantidades mensuales y acumularlas en un registro anual. También se contempla un registro para los mantenimientos preventivos pero con la salvedad que estos tendrán que ser muy específicos en los totales mensuales ya que se estable los mantenimiento en cuatro tipos, (ver Anexo 03).

- Corto plazo (500 horas).
- Mediano plazo (1000 horas).
- Largo plazo (2000 horas).
- Muy largo plazo (3000 horas).

4.3.4. Codificación

Para mejorar la rapidez de identificación y manipulación de los datos se establece una codificación, esta se plantea como sigue

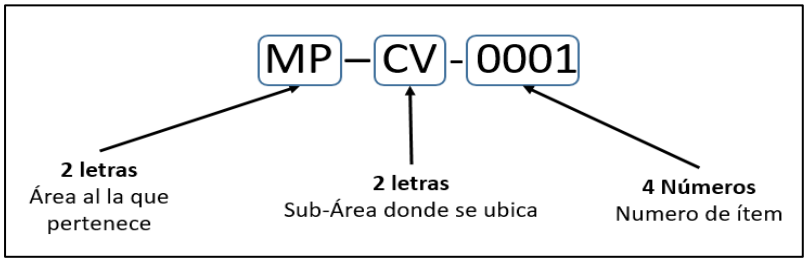

Figura 4. Forma de codificación planteada. Fuente: Propia.

Dependiendo las áreas tenemos dentro del taller maquinaria, personal, equipos herramientas y repuestos lista de descrita del taller.

Tabla 19

Agrupación de los inventarios en la empresa Construcción y Administración S. A, del periodo de evaluación del año 2018.

Área	Sub-área
Maquinaria pesada	Camión volquete
	Excavadora de orugas
	Excavadora neumática
	Tractor de orugas
	Motoniveladora
	Rodillo liso
Personal	Chofer
	Mecánico
Equipos	Compresora
	Gata
	Pistola hidráulica
Herramientas	Medición
	Mecánica
Repuestos	Eléctrico
	Neumático
	Mecánico

Fuente: Propia.

Se codificará cada elemento de los inventarios las tablas con las codificaciones de los inventarios que tiene el taller actualmente se adjunta en el (Anexo 09).

4.4. Evaluación económicamente el proyecto.

La evaluación económica parte de las propuestas que se establece con el nuevo plan de mantenimiento, para realizar esta se confrontara el gasto que se genera actualmente con los registros que se han tomado durante los doce meses y se evaluara nuevamente los doce meses sumiendo que se aplicó el mantenimiento planteado en esta investigación.

4.4.1. Gasto mantenimiento actual

Los gastos de mantenimiento correctivo fueron de dos tipos (ver Anexo 10), los establecidos por la reparación por mano de obra propia de la empresa del departamento de mantenimiento y por la reparación de terceros, el gasto por servicios de reparación de terceros fue considerado directamente mientras que el gasto por el personal de la empresa se detalló por horas siendo S/ 8,00 el gasto de hora hombre que maneja la empresa por cada técnico de maquinaria pesada. En la Tabla 20 se muestra el gasto originado por los mantenimientos correctivos que se dieron en la empresa durante el tiempo de evaluación del año 2018.

Tabla 20

Gastos originados por los mantenimientos correctivos en la empresa Construcción y Administración S. A, durante el periodo de evaluación del año 2018.

Fecha	Modalidad	Costo
10/01/2018	Terceros	s/ 6 650,00
20/01/2018	Directo	s/ 1 120,00
30/01/2018	Terceros	s/ 600,00
01/02/2018	Terceros	s/ 2 600,00
02/02/2018	Terceros	s/ 260 000,00
04/02/2018	Directo	s/ 1 120,00
07/02/2018	Directo	s/ 1 280,00
09/02/2018	Directo	s/ 1 440,00
10/02/2018	Terceros	s/ 1 200,00
12/02/2018	Directo	s/ 800,00
14/02/2018	Terceros	s/ 2 700,00
16/01/2018	Directo	s/ 960,00

18/02/2018	Directo	s/	800,00
20/02/2018	Directo	s/	1 280,00
22/02/2018	Directo	s/	640,00
27/02/2018	Directo	s/	1 120,00
28/02/2018	Directo	s/	800,00
30/02/2018	Directo	s/	1 600,00
01/03/2018	Directo	s/	1 600,00
02/03/2018	Directo	s/	800,00
03/03/2018	Directo	s/	960,00
05/03/2018	Directo	s/	3 200,00
09/03/2018	Directo	s/	1 120,00
10/03/2018	Directo	s/	1 120,00
12/03/2018	Directo	s/	320,00
15/03/2018	Directo	s/	3 200,00
16/03/2018	Directo	s/	640,00
18/03/2018	Directo	s/	3 200,00
20/032018	Directo	s/	800,00
24/03/2018	Directo	s/	3 200,00
27/03/2018	Directo	s/	640,00
29/03/2018	Directo	s/	1 600,00
30/03/2018	Directo	s/	480,00
01/04/2018	Directo	s/	1 280,00
02/04/2018	Directo	s/	960,00
02/04/2018	Directo	s/	960,00
03/04/2018	Directo	s/	4 800,00
05/04/2018	Directo	s/	3 200,00
06/04/2018	Directo	s/	3 200,00
08/04/2018	Directo	s/	1 120,00
09/04/2018	Directo	s/	1 280,00
11/04/2018	Directo	s/	1 600,00
13/04/2018	Directo	s/	1 440,00
15/04/2018	Directo	s/	4 800,00
18/04/2018	Directo	s/	1 120,00
19/04/2018	Directo	s/	1 120,00
22/04/2018	Directo	s/	1 280,00
23/04/2018	Directo	s/	3 200,00
25/04/2018	Directo	s/	1 120,00
26/04/2018	Directo	s/	960,00
27/04/2018	Directo	s/	1 440,00
28/04/2018	Directo	s/	1 280,00
29/04/2018	Directo	s/	1 760,00
30/05/2018	Directo	s/	1 920,00
01/05/2018	Directo	s/	1 760,00
02/05/2018	Directo	s/	1 280,00
03/05/2018	Directo	s/	1 920,00

05/05/2018	Directo	s/	480,00
07/05/2018	Directo	s/	3 200,00
08/05/2018	Directo	s/	1 600,00
10/05/2018	Directo	s/	1 440,00
12/05/2018	Directo	s/	1 600,00
16/05/2018	Directo	s/	1 280,00
17/05/2018	Directo	s/	1 440,00
19/05/2018	Directo	s/	960,00
21/05/2018	Directo	s/	1 280,00
22/05/2018	Directo	s/	1 920,00
23/05/2018	Directo	s/	1 920,00
24/05/2018	Directo	s/	1 920,00
26/05/2018	Directo	s/	3 200,00
28/05/2018	Directo	s/	1 120,00
06/06/2018	Directo	s/	160,00
10/06/2018	Directo	s/	360,00
14/06/2018	Terceros	s/	7 000,00
20/06/2018	Terceros	s/	9 000,00
27/06/2018	Directo	s/	100,00
02/07/2018	Terceros	s/	26 700,00
06/07/2018	Terceros	s/	120 000,00
05/07/2018	Directo	s/	160,00
07/07/2018	Directo	s/	240,00
12/07/2018	Directo	s/	400,00
14/07/2018	Directo	s/	120,00
15/07/2018	Directo	s/	160,00
30/06/2018	Terceros	s/	14 000,00
22/07/2018	Terceros	s/	2 200,00
23/07/2018	Directo	s/	60,00
20/06/2018	Terceros	s/	9 000,00
24/07/2018	Directo	s/	180,00
25/07/2018	Directo	s/	140,00
10/07/2018	Terceros	s/	8 000,00
26/07/2018	Directo	s/	60,00
11/07/2018	Terceros	s/	3 400,00
24/07/2018	Directo	s/	60,00
26/07/2018	Directo	s/	40,00
27/07/2018	Directo	s/	120,00
30/07/2018	Directo	s/	140,00
05/08/2018	Directo	s/	800,00
07/08/2018	Directo	s/	200,00
12/08/2018	Terceros	s/	680,00
14/08/2018	Terceros	s/	850,00
16/08/2018	Directo	s/	80,00
18/08/2018	Directo	s/	320,00

20/08/2018	Terceros	s/	1 650,00
24/08/2018	Terceros	s/	2 150,00
26/08/2018	Directo	s/	200,00
27/08/2018	Directo	s/	400,00
28/08/2018	Directo	s/	240,00
29/08/2018	Terceros	s/	550,00
30/08/2018	Directo	s/	280,00
02/09/2018	Directo	s/	320,00
05/09/2018	Directo	s/	240,00
08/09/2018	Directo	s/	120,00
10/09/2018	Directo	s/	280,00
12/09/2018	Directo	s/	400,00
16/09/2018	Directo	s/	280,00
19/09/2018	Terceros	s/	3 150,00
22/09/2018	Directo	s/	1 800,00
24/09/2018	Directo	s/	1 200,00
26/09/2018	Directo	s/	400,00
28/09/2018	Directo	s/	480,00
29/09/2018	Directo	s/	320,00
02/10/2018	Directo	s/	400,00
06/10/2018	Directo	s/	400,00
10/10/2018	Directo	s/	320,00
11/10/2018	Directo	s/	360,00
12/10/2018	Directo	s/	320,00
14/10/2018	Directo	s/	280,00
16/10/2018	Directo	s/	480,00
18/10/2018	Directo	s/	480,00
19/10/2018	Terceros	s/	150,00
22/10/2018	Directo	s/	480,00
24/10/2018	Directo	s/	400,00
28/10/2018	Directo	s/	360,00
28/10/2018	Directo	s/	800,00
04/11/2018	Directo	s/	400,00
08/11/2018	Directo	s/	400,00
10/11/2018	Directo	s/	320,00
14/11/2018	Directo	s/	360,00
14/11/2018	Directo	s/	180,00
16/11/2018	Terceros	s/	7 000,00
17/11/2018	Directo	s/	8 000,00
20/11/2018	Terceros	s/	8 500,00
23/11/2018	Terceros	s/	2 200,00
24/11/2018	Directo	s/	120,00
26/11/2018	Directo	s/	480,00
28/11/2018	Directo	s/	440,00
30/11/2018	Directo	s/	480,00

02/12/2018	Directo	s/	800,00
03/12/2018	Directo	s/	120,00
08/12/2018	Directo	s/	240,00
10/12/2018	Directo	s/	120,00
12/12/2018	Directo	s/	200,00
16/12/2018	Terceros	s/	240,00
18/12/2018	Directo	s/	650,00
20/12/2018	Directo	s/	600,00
Total		**S/**	**636 020,00**

Fuente: Propia.

En el (Anexo 10). Se adjunta el desagregado de estos gastos, también se considera los gastos que se tienen por mantenimiento preventivo cuando se dio, se establece el gasto del tipo de mantenimiento.

En la Tabla 21 se muestra los gastos que tienen los materiales que se utilizan para realizar el mantenimiento preventivo actual en la empresa donde C: Corto, M: Medio, L: Largo, ML: Muy Largo, son tipos de mantenimiento que se realizan a la maquinas durante el periodo de evaluación del año 2018.

Tabla 21

Gastos de materiales que se usan en mantenimiento preventivo actual durante el periodo de evaluación del año 2018.

Maquina	Tipo	Costo
Camión volquete	C	s/ 155,79
	M	s/ 50,00
	L	s/ 448,66
	Ml	s/ 378,66
Excavadora	C	s/ 271,60
	M	s/ 35,00
	L	s/ 327,32
	Ml	s/ 100,00
Tractor de oruga	C	s/ 377,50
	M	s/ 420,00
	L	s/ 270,53
	Ml	s/ 120,00
Motoniveladora	C	s/ 179,27
	M	s/ 80,00
	L	s/ 370,00
	Ml	s/ 150,00

Rodillo liso	C	s/ 130,10
	M	s/ 139,05
	L	s/ 300,56
	Ml	s/ 60,00

Fuente: Propia.

El gasto del personal a ser dos mecánicos para cada mantenimiento se realiza un mantenimiento diario se tendrá de cuerdo a los mantenimientos un gasto de S/. 160,00 por personal para cada mantenimiento así con respecto a los mantenimientos preventivos que se desarrollaron, en el (Anexo 10) se establece el detalle por mes de cada mantenimiento por tipo.

En la Tabla 22 se muestra el gasto total de los materiales que se usaron para dar el mantenimiento preventivo actual en la empresa.

Tabla 22

Gastos de materiales totales usados para mantenimiento preventivo actual durante el periodo de evaluación del año 2018.

Código	Mantenimientos				Costo				Total
	C	M	L	Ml	C	M	L	Ml	
Mp-cv-0001	0	1	0	1	s/ -	s/ 50,00	s/ -	s/ 378,66	s/ 428,66
Mp-cv-0002	0	0	0	2	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 543,20	s/ 543,20
Mp-cv-0003	1	0	0	0	s/ 155,79	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 155,79
Mp-cv-0004	2	1	0	1	s/ 311,58	s/ 271,60	s/ -	s/ 327,32	s/ 910,50
Mp-cv-0005	1	2	0	0	s/ 155,79	s/ 70,00	s/ -	s/ -	s/ 225,79
Mp-cv-0006	1	0	0	1	s/ 155,79	s/ -	s/ -	s/ 377,50	s/ 533,29
Mp-cv-0007	0	2	0	2	s/ -	s/ 200,00	s/ -	s/ 840,00	s/ 1 040,00
Mp-cv-0008	1	1	0	0	s/ 155,79	s/ 377,50	s/ -	s/ -	s/ 533,29
Mp-cv-0009	0	0	2	0	s/ -	s/ -	s/ 541,06	s/ -	s/ 541,06
Mp-cv-0010	1	0	2	0	s/ 155,79	s/ -	s/ 240,00	s/ -	s/ 395,79
Mp-cv-0011	1	0	0	0	s/ 155,79	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 155,79
Mp-cv-0012	1	1	2	0	s/ 155,79	s/ 179,27	s/ 160,00	s/ -	s/ 495,06
Mp-cv-0013	3	0	0	0	s/ 467,37	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 467,37
Mp-eo-0001	0	0	0	2	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 200,00	s/ 200,00
Mp-eo-0002	0	0	0	0	s/ -	s/ -	s/ -	s/ -	s/ -
Mp-eo-0003	3	0	0	0	s/ 814,80	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 814,80
Mp-eo-0004	1	0	0	1	s/ 271,60	s/ -	s/ -	s/ 100,00	s/ 371,60
Mp-eo-0005	2	0	0	0	s/ 543,20	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 543,20
Mp-eo-0006	2	0	0	0	s/ 543,20	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 543,20
Mp-eo-0007	1	0	0	1	s/ 271,60	s/ -	s/ -	s/ 100,00	s/ 371,60

Mp-eo-0008	1	0	0	1	s/ 271,60	s/ -	s/ -	s/ 100,00	s/ 371,60
Mp-eo-0009	0	0	0	2	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 200,00	s/ 200,00
Mp-eo-0010	1	0	0	0	s/ 271,60	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 271,60
Mp-eo-0011	1	0	0	0	s/ 271,60	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 271,60
Mp-eo-0012	1	0	0	0	s/ 271,60	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 271,60
Mp-eo-0013	0	0	0	0	s/ -	s/ -	s/ -	s/ -	s/ -
Mp-en-0001	1	0	0	0	s/ 271,60	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 271,60
Mp-to-0001	2	0	0	0	s/ 755,00	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 755,00
Mp-to-0002	1	0	0	1	s/ 420,00	s/ -	s/ -	s/ 120,00	s/ 540,00
Mp-mn-0001	3	0	0	0	s/ 537,81	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 537,81
Mp-mn-0002	0	0	0	0	s/ -	s/ -	s/ -	s/ -	s/ -
Mp-mn-0003	2	0	0	0	s/ 740,00	s/ -	s/ -	s/ -	s/ 740,00
Mp-rl-0001	1	0	1	0	s/ 130,10	s/ -	s/ 300,56	s/ -	s/ 430,66
Mp-rl-0002	0	0	1	0	s/ -	s/ -	s/ 300,56	s/ -	s/ 300,56
Mp-rl-0003	1	0	1	1	s/ 300,56	s/ -	s/ 300,56	s/ 60,00	s/ 661,12
Mp-rl-0004	1	0	0	1	s/ 60,00	s/ -	s/ -	s/ 60,00	s/ 120,00
Mp-rl-0005	2	0	0	0	s -	s/ -	s/ -	s/ -	s/ -
					Total				**s/ 15 013,14**

Fuente: propia.

El gasto del personal por los 73 trabajos de mantenimiento siendo S/ 160,00 por un día de trabajo de dos mecánicos haciende a S/ 11 680,00 teniendo e total. En la Tabla 23 se muestra el gasto total en que incurrió la empresa para realizar el mantenimiento preventivo durante el tiempo de evaluación de la investigación.

Tabla 23

Gasto total del mantenimiento preventivo actual durante el periodo de evaluación del año 2018.

Insumos	Costo
Materiales	S/ 15 013,14
Mano de obra	S/ 11 680,00
Total	**S/ 26 693,14**

Fuente: Propia.

En la Tabla 24 se muestra el gasto total del mantenimiento durante el periodo de evaluación del año 2018 que se realizó.

Tabla 24

Gasto total de mantenimiento actual durante el periodo de evaluación del año 2018.

Mantenimiento	Actual
Mantenimiento preventivo actual	S/ 26 693,14
Mantenimiento correctivo	S/ 636 020,00
Total	**S/ 662 713,14**

Fuente: Propia.

4.4.2. Presupuesto para la ejecución del plan de mantenimiento

El presupuesto se dividirá en dos partes bienes (herramientas) y servicios que le falta a la empresa para que pueda ejecutar el plan de mantenimiento propuesto. Actualmente el taller cuenta con los equipos y espacio suficiente para satisfacer el plan de mantenimiento, pero debido que existen herramientas en mal estado será necesario establecer la compra de estas por nuevas y así considerar la evaluación económica con esta inversión, el acondicionamiento en cuanto a la pintura de zonas para el estacionamiento de los vehículos y la instalación de tecles automáticos.

Tabla 25

Presupuesto requerido para repotenciar las herramientas en la empresa Construcción y Administración S. A, para el año 2020.

N°	Descripción	Cant.	Costo		
			Unidad	Unitario	Total
1.00	**Bienes (Herramientas)**				
1.01	Torquimetro Stanley 3/4" 571-2000 pies - libras	3	Unid	S/ 2 412,00	S/ 7 236,00
1.02	Juego de llaves mixtas Stanley 4 -42"	2	Unid	S/ 520,00	S/ 1 040,00
1.03	Juegos dados hexagonales Stanley 8 -42	2	Unid	S/ 340,00	S/ 680,00
1.04	Dados estriado Stanley 14-22"	2	Unid	S/ 340,00	S/ 680,00
1.05	Juego de destornilladores Stanley	2	Unid	S/ 120,00	S/ 240,00
1.06	Pistola neumática 1/2	1	Unid	S/ 580,00	S/ 580,00
1.07	Pistola neumática 3/4	1	Unid	S/ 850,00	S/ 850,00
1.08	Tecle De 5 Tn automático	3	Unid	S/ 2 600,00	S/ 7 800,00
1.09	Compresor 3 Hp 50 galones	1	Unid	S/ 2 119,00	S/ 2 119,00
2.00	**Servicios**				
2.01	Pintado del taller	1	Glb	S/ 4 600,00	S/ 4 600,00
2.02	Instalación de tecle automático de 5 Tn	3	Glb	S/ 7 500,00	S/ 22 500,00
2.03	Pintado de Camión volquete	13	Glb	S/ 15 000,00	S/ 195 000,00
2.04	Pintado de Excavadora de orugas	13	Glb	S/ 25 000,00	S/ 325 000,00
2.05	Pintado de Excavadora de Neumática	1	Glb	S/ 28 000,00	S/ 28 000,00
2.06	Pintado de Tractor de orugas	2	Glb	S/ 25 000,00	S/ 50 000,00
2.07	Pintado de Motoniveladora	3	Glb	S/ 28 000,00	S/ 84 000,00
2.08	Pintado de Rodillo liso	5	Glb	S/ 28 000,00	S/ 140 000,00
	Total de presupuesto				**S/ 870 325,00**

Fuente: Propia.

En la Tabla 26 se muestras las horas de recorrido y la cantidad de cambio de mantenimiento que se debe realizar durante un año.

Tabla 26

Horas de recorrido según manual y cantidad de mantenimiento al año.

Tipo	Horas recorridas	Cantidad de mant.	Redondeo de mant.
C	500 horas	3,81	4
M	1000 horas	1,905	2
L	2000 horas	0,9525	1
ML	3000 horas	0,635	1

Fuente: Propia.

Así mismo en la Tabla 27 se muestra el costo total de cada mantenimiento preventivo por maquinaria para implementar el nuevo plan de mantenimiento, estos costos se tomaron como referencia de años 2018.

Tabla 27

Costos de materiales de mantenimiento preventivo en la empresa Construcción y Administración S. A, para el año 2020.

Maquina	Tipo de mant.	Costo	Cantidad de mant.	Cantidad de maquinas	Total
Camión volquete	C	s/ 191,17	4	13	s/ 9 940,84
	M	s/ 50,00	2		s/ 1 300,00
	L	s/ 70,00	1		s/ 910,00
	ML	s/ 378,66	1		s/ 4 922,58
Excavadora	C	s/ 271,60	4	14	s/15 209,60
	M	s/ 35,00	2		s/ 980,00
	L	s/ 327,32	1		s/ 4 582,48
	ML	s/ 100,00	1		s/ 1 400,00
Tractor de oruga	C	s/ 177,50	4	2	s/ 1 420,00
	M	s/ 850,33	2		s/ 3 401,32
	L	s/ 270,53	1		s/ 541,06
	ML	s/ 120,00	1		s/ 240,00
Motoniveladora	C	s/ 179,27	4	3	s/ 2 151,24
	M	s/ 80,00	2		s/ 480,00
	L	s/ 370,00	1		s/ 1 110,00
	ML	s/ 150,00	1		s/ 450,00
Rodillo liso	C	s/ 130,10	4	5	s/ 2 602,00
	M	s/ 139,05	2		s/ 1 390,50
	L	s/ 300,56	1		s/ 1 502,80
	ML	s/ 60,00	1		s/ 300,00
		Total			**s/ 54 834,42**

Fuente: Propia.

Lo que hace un total de S/ 54 834,42 el costo de mano de obra será establecido de la misma manera como se trabaja en la empresa de un mantenimiento por día con dos técnicos de maquinaria siendo S/ 160,00 el costo por cada mantenimiento 40 mantenimiento con las 37 máquinas S/ 236 800,00 En la Tabla 28 se muestra el costo total de mantenimientos que se deberían dar según manual fabricante.

Tabla 28

Costo total de mantenimiento preventivo propuesto que se emplea en la empresa Construcción y Administración S. A, para el año 2020.

Insumos	Costo
Materiales	S/ 54 834,42
Mano de obra	S/ 236 800,00
Costo total	**S/ 291 634,42**

Fuente: Propia.

En la Tabla 29 se muestra la diferencia entre los dos mantenimientos el actual del 2018 y el plan de mantenimiento propuesto para el 2020 tomando en cuenta las horas del manual del fabricante.

Tabla 29

Comparación de mantenimientos actual y propuesto.

Gasto del mantenimiento actual	S/ 662 713.14
Costo del mantenimiento preventivo propuesto	S/ 291 634,42
Diferencia	**S/ 371 078,72**

Fuente: Propia

Con la propuesta de mantenimiento según las horas de manual se tendrá un ahorro de S/ 371 078,72.

4.4.3. Cálculo de indicadores económicos

Se calculan los indicadores económicos para determinar qué tan rentable es aplicar el plan de mantenimiento propuesto, para ello se debe desarrollar un flujo de caja donde se toma el gasto en el que incurrió la empresa durante el periodo de evaluación como ingreso ya que no se dejara de realizar el costo de aplicar los nuevos mantenimientos preventivos en el

momento indicado como salida de dinero. En la Tabla 28, se muestra el flujo de caja para el año de inversión que es el año 0 y se considera 4 años para la evaluación económica.

Tabla 30

Flujo de caja de la aplicación del nuevo plan de mantenimiento.

Periodo	Inversión	Gastos	Ingreso	Flujo de caja
0	S/ 870 325,00			-S/ 870 325,00
1		S/ 291 634,42	S/ 662 713,14	S/ 371 078,72
2		S/ 291 634,42	S/ 662 713,14	S/ 371 078,72
3		S/ 291 634,42	S/ 662 713,14	S/ 371 078,72
4		S/ 291 634,42	S/ 662 713,14	S/ 371 078,72

Fuente: Propia.

- **Tasa de descuento**

La tasa se podría utilizar para conocer el Valor Anual Neto (VAN) del proyecto. La tasa de interés vigente en Perú es de 12% que considera para mantenimiento (Buelva, 2019, pág. 2).

4.4.4. Valor Actual Neto (VAN)

La tasa de descuento con la que se evalúa el proyecto es el 12% y se concluye que para los 4 años de evaluación el proyecto es rentable.

Se establece el indicador del VAN, por medio de la Ecuación (13).

$$VAN = -Io + \sum_{j=1}^{n} \frac{Fnj}{(1+i)^j} \quad (13)$$

Donde:

Io : Inversión inicial.

i : Tasa de interés.

Fn : Flujo de caja.

j : Año de inversión.

Tabla 31

Valor actual neto del proyecto VAN.

Tasa de descuento	VAN	Decisión
12%	S/ 256 770,71	El proyecto es rentable.

Fuente: Propia

- **Tasa de descuento**

En el Perú la consideración de tasa de descuento para mantenimiento es el 12% que es establecido, la investigación se acepta cuando el TIR sea mayor a la tasa de descuento. En la Tabla 32, se muestra el resultado del TIR, si el resultado es mayor a la tasa de descuento por lo tanto es aceptable (Buelva, 2019, pág. 2).

4.4.5. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Se establece el indicador TIR, por medio de la Ecuación (14).

$$TIR = \sum_{j=1}^{n} \frac{Fn}{(1+i)^j} \tag{14}$$

Donde:

i : tasa de interés

Fn : Flujo de caja

j : Año de evaluación

Tabla 32

Tasa interna de retorno del proyecto TIR.

Tasa de descuento	TIR	Decisión
12%	25%	El proyecto es aceptable

Fuente: Propia

4.4.6. Indicador Play Back

Calculamos el indicador Play Back debido a que todos los flujos de caja son iguales se deberá aplicar la Ecuación (15).

$$Play\ \ Back = \frac{I_0}{F} \tag{15}$$

Donde:

Io : Inversión inicial.

F : Flujo de caja.

Tabla 33

Indicador económico Play Back.

Io	S/870 325,00
F	S/371 078,72
Play Back	**2,35**

Fuente: Propia

En la Tabla 33 se establece que en dos años y medio (2,5 años) aproximada mente se estará retornando toda la inversión realizada.

V. Discusión

La presente investigación del “Plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada en funcionamiento de la zona vial N°. 14”, iniciando con una cantidad de 07 máquinas el cual planteo un plan de mantenimiento preventivo para que evite las paradas de cada maquinaria durante su funcionamiento que realiza, con la propuesta de mantenimiento reducirá las paradas de máquina, y el 98% de las maquinas en funcionamiento cumpliendo con el mantenimiento propuesto de la investigación (Hernández, 2018, pág. 38).

La investigación de “Propuesta de un plan de mantenimiento total para la maquinaria pesada en la empresa Ángeles – Proyecto minero la granja, 2015”, en sus conclusiones tiene relación con los resultados encontrados en la presente investigación en cuanto precisa que un plan de mantenimiento es clave dentro la empresa para que se pueda evitar las paradas de máquinas y la maquinas tenga un tiempo de vida más eficiente (Guevara, Tapia, 2015, pág. 77).

La investigación denominada “Propuesta de un plan de mantenimiento para maquinaria pesada de la empresa minera Dynasty Mining del cantón Portovelo” en su conclusión menciona que el programa de mantenimiento es una herramienta clave que se la debe seguir estrictamente realizando todo los procedimientos y recomendaciones descritos para cada máquina, logrando así mantenerlas operativas y aprovechar al máximo la vida útil (Maldonado, Sigüenza, 2012, pág. 170).

La siguiente investigación de “Plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los equipos pesados de la empresa obrainsa”. Los resultados se pueden afirmar que el plan de mantenimiento ha tenido una influencia positiva en la gestión del mantenimiento, ya que permitió conocer las mejoras realizadas con la iniciativa planteada que garantizan la operación con un incremento significativo y una disponibilidad de 91% con un ahorro de S/ 105 814,52 la iniciativa para la mejorar la disponibilidad significativa de los equipos para las operaciones de obrainsa que garantizó la producción (Tuesta, 2014, pág. 180).

La investigación de una “Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesad de la empresa L&L” la empresa cuenta con 04 máquinas y se aplica un plan de mantenimiento preventivo se puede ganar en trabajo debido a que los mantenimientos se deben cumplir de acuerdo al plan propuesto de mantenimiento planteando una nueva propuesta se tendrá una eficiencia en la maquinaria el 96% y un ahorro de 8 526,162 significativo que con el plan de propuesto evitara las paradas de maquinaria (Martinez, 2014, pág. 64).

También de la misma manera se concuerda con la tesis Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S. A, provincia de Bagua – Amazonas, en la investigación teniendo una cantidad de maquinaria de 37, como se obtiene los resultados de indicadores de la disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad teniendo una criticidad más alta de una máquina excavadora la disponibilidad con un 93%, con una confiabilidad de 93,7% y una mantenibilidad de 57%, en esta investigación se plantea un nuevo plan de mantenimiento para las maquinas tiene un ahorro de S/ 317 078,12 teniendo un VAN S/ 256 770,71 un TIR 25% y Play Back 2,35 años.

Conclusiones

- La empresa cuenta con 6 tipos de máquinas entre ellas la mayoría son camiones volquete y excavadoras 13 de cada una, una excavadora neumática dos tractores de oruga, tres motoniveladoras, cinco rodillos lisos teniendo una flota de 37 máquinas. Se generó inventarios también para personal teniendo nueve choferes y 5 mecánicos que son el personal involucrado directamente con la maquinaria, cuenta con una variedad de 8 equipos y 66 herramientas destinadas al mantenimiento además de contar con un almacén en donde se tiene 10 tipos de materiales y 161 repuestos.

- De la evaluación estadística a la data de fallos (horas) se muestra un p-valor de 0,005; que es mucho menos aun 0,05 (5%) se puede decir que la muestra no procede a una distribución de tipo normal. Los indicadores de mantenimiento que se establecieron fueron tres mantenibilidades que tiene intervalos de 99% hasta un 17% caso especial para la motoniveladora 6629, mientras la disponibilidad de la maquina presenta valores entre 95% y la confiabilidad 99%.

- El plan de mantenimiento propuesto se determinar con cuatro tipos de mantenimiento de acuerdo a su tiempo de aplicación siendo C a 500 horas, M a 1000 h, L a 2000 h y por ultimo ML a 3000 h, el plan de mantenimiento se aplica a su debido tiempo para lograr obtener los indicadores de disponibilidad y confiabilidad altos, también contempla la aplicación de orden de salida de máquina y de entrada de máquina que se debe llenar a diario para recoger parámetros del desempeño de la máquina, así como ordenes de trabajo de acuerdo al tipo de mantenimiento que se realizara y obedeciendo al cronograma del plan de mantenimiento de las maquinas más críticas.

- El presupuesto para implementar el plan de mantenimiento propuesto es de S/ 870 325,00 y teniendo un costo debido al mantenimiento que se tiene actualmente S/ 662 713,14 al evaluar el intervalo de tiempo al gasto en mantenimiento aplicado correctamente según manual seria S/ 291 634,42 así mismo aplicando el nuevo plan propuesto de mantenimiento se tiene una ganancia de S/ 371 078,72 la evaluación económica señala que el VAN S/ 256 770,71 un TIR de 25% y un Play Back de 2,35 años

Recomendaciones

- Los inventarios de herramientas y equipos deben ser controlados para identificar equipos y herramientas muy antiguas que resulten contraproducentes para el mantenimiento y descartarse ya que el tiempo perdido por la mala condición repercute en costo aparte de ser propensa a generar accidentes.

- Se deben registrar indicadores a diario considerando el formato establecido por esta investigación.

- El mantenimiento resulta tedioso al ser llenado a mano por lo que se recomienda proponer un plan de mantenimiento donde considere aun software ahorraría mucho tiempo y establecería mejores herramientas de análisis.

- Aplicar el plan de mantenimiento preventivo propuesto para no volver a tener fallas costosas por falta de mantenimiento preventivo.

Referencias bibliográficas

Apolo, M. (2012). Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autonomo de la ciudad de Azogues. Universidad Politecnica Salesiana, Cuenca.

Bernal, E. (2012). Manejo y Optimización de las Operaciones de Mantenimiento Preventivo y Correctivo en un Taller Automotriz. Escuela Superior Politecnica del Litoral, Guayaquil.

Buelva, J. (2019). Tasa de descuento al año solo para mantenimieno preventivo. Perú. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019, de https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.htn

Buelvas, M. (2014). Elaboracion de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa L&L. Barranquilla Colombia.

Carrillo, M. (2015). Implementación de un plan de mantenimiento para garantizar la fiabilidad de los equipos. Cajamarca.

Castañeda, L. (2017). Propuesta de plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Jaén - 2017. Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingenieria, Jaen.

Guerra, J. (2014). Plan de lubricacion para mejorar la disponibilidad de las maquinarias pesadas utilizado en el mantenimiento de carreteras en la empresa ICCGSA. Huancayo.

Guevara, Tapia. (2015). Propuesta de un plan de mantenimiento total para la maquinaria pesada en la empresa Ángeles – Proyecto minero la granja, 2015". Universidad César Vallejos, Perú. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019

Hernández, V. (2018). Plan de manteniminto preventivo para la maquinaria pesada en funcionamiento de la zona vial N° 14, Dirección General de Caminos, Salama, Baja Verapaz. Univeridad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019

Iglesias, A. (2012). Elaboración de un plan de mantenimiento predictivo mediante la aplicación de termografía industrial en los motores eléctricos. Méjico.

Ipanaque, E. (20 de Agosto de 2018). Mantenimiento preventivo de maquinaria. 1. (personal, Entrevistador)

Maldonado, Sigüenza. (2012). “Propuesta de un plan de mantenimiento para maquinaria pesada de la empresa minera Dynasty Mining del cantón Portovelo”. Universidad Politecnica Salenciana, Ecuador. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019

Martinez, K. (2014). “Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesad de la empresa L&L”. Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019

Mesa, Ortiz y Pinzón. (Mayo de 2006). La Confiabiliadd, la disponibilidad y la mantenibilidad, disciplinas modernas aplicadas al mantenimento. Scientia et Technica Año XII(3), 6.

Moreno, R. (2018). Criticidad de maquinaria pesada. Perú. Recuperado el 12 de Noviembre de 2019

Muñoz, E. C. (2015). Reducción de costos a traves de la implantacion de un plan de mantenimiento total para garantizar la fiabilidad de los equipos de la empresa Reolsa S.A. - Cajamarca 2015. Cajamarca.

Tuesta, J. (2014). “Plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los equipos pesados de la empresa obrainsa”. Perú. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019

Valdes, J. S. (2009). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo - predictivo aplicado a los equipos de la empresa Remaplast. Cartagena.

Vásquez, K. (2013). Propuesta de una gestión del mantenimiento para una mejor disponibilidad de la maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Chiclayo. Chiclayo.

Vásquez, K. (2013). Propuesta de una gestión del mantenimiento para una mejor disponibilidad de la maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Chiclayo. Chiclayo.

Vásquez, K. (2013). Propuesta de una gestión del mantenimiento para una mejor disponibilidad de la maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Chiclayo. Chiclayo.

Villavicencio, H. (2012). Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa mineria Dynasty Mining del cantó Portovelo. Ecuador.

Anexos

Anexo 01. Cronograma según el nuevo plan de mantenimiento para las maquinas más críticas.

Maquinaria	Motor/placa	Mantenimiento	Tipos de mant.	Meses											
				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Camión volquete	Ado-803	Motor, filtros	C	■			■			■			■		
		Engrase													
		Caja	M			■						■			
		Corona	L						■						
		Hidraulico	ML								■				
		Aceite de direción													
		Filtro dirección													
		Filtro separador de aire													
		Sistema de refrigerante													
Camión volquete	A6o-821	Motor, filtros	C			■			■			■			■
		Engrase													
		Caja	M		■						■				
		Corona	L						■						
		Hidraulico	ML							■					
		Aceite de direción													
		Filtro dirección													
		Filtro separador de aire													
		Sistema de refrigerante													
Camión volquete	D3h-809	Motor, filtros	C		■			■			■			■	
		Engrase													
		Caja	M				■						■		
		Corona	L							■					
		Hidraulico	ML						■						
		Aceite de direción													
		Filtro dirección													
		Filtro separador de aire													
		Sistema de refrigerante													
Camión volquete	Aaq-745	Motor, filtros	C		■			■			■			■	
		Engrase													
		Caja	M				■						■		
		Corona	L						■						
		Hidraulico	ML							■					
		Aceite de direción													
		Filtro dirección													
		Filtro separador de aire													
		Sistema de refrigerante													

Camión volquete	F5v-745	Motor, filtros	C												
		Engrase													
		Caja	M												
		Corona	L												
		Hidraulico	ML												
		Aceite de direción													
		Filtro dirección													
		Filtro separador de aire													
		Sistema de refrigerante													
Camión volquete	D7i-747	Motor, filtros	C												
		Engrase													
		Caja	M												
		Corona	L												
		Hidraulico	ML												
		Aceite de direción													
		Filtro dirección													
		Filtro separador de aire													
		Sistema de refrigerante													
Excavadora de orugas	0029	Motor, filtros	C												
		Filtro separador de agua													
		Mando finales													
		Engrase													
		Motor de giro	M												
		Hidraulico	L												
		Filtro hidraulico													
		Sistema de refrigerante	ML												
Tractor de orugas	0613	Motor, filtros	C												
		Engrase													
		Caja	M												
		Transmisión													
		Filtro de transmisión													
		Mando finales													
		Hidraulico	L												
		Filtro hidraulico													
		Sistema de refrigerante	ML												

Anexo 02. Formatos de ficha de registros de máquinas para el plan de mantenimiento propuesto.

CASA
Construcción y Administración S.A.

FICHA DE REGISTRO

CODIGO

MAQUINA
MARCA
MODELO
CODIGO DE MOTOR
AÑO DE FABRICACIÓN
AÑO DE ADQUISICIÓN
PLACA
FABRICANTE
PAIS
GARANTIA

FOTO

POTENCIA DE MOTOR
TRACCIÓN
SISTEMA AUXILIAR
DIMENSIONES
PESO
CANTIDAD DE EJES

TIPO DE TRANCCIÓN	LLANTA	ORUGA	RODILLO
CANTIDAD			

MANTENIMIENTOS	TIPO	C	M	L	ML
	HORAS				
	KM				

Fichas de registros de herramientas para el plan de mantenimiento propuesto.

CASA
Construcción y Administración S.A.

FICHA DE REGISTRO EQUIPO / HERRAMIENTA

CODIGO

MARCA
DESCRIPCION
MODELO
AREA
MEDIDA
PROVEEDOR
PESO
AÑO DE ADQUISICION

JUEGO	CANTIDAD DE PIEZAS	
	INTERVALO DE MEDIDAS	

POTENCIA
TIPO DE ENERGIA
LUBRICACION

MANTENIMIENTO	Km	
	Horas	

TIPO DE EQUIPO

ACCESORIOS

CANTIDAD	DESCRIPCION

FOTO

Ficha de registro de personal para el plan de mantenimiento propuesto.

CASA
Construcción y Administración S.A

FICHA DE REGISTRO DE PERSONAL

CODIGO

NOMBRES
APELLIDOS
DNI
FECHA DE NACIMIENTO
EDAD
INICIO DE FUNCIONES

FOTO

CARGO
CAPACITACION

ALERGIAS

Anexo 03. Propuesta del plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Construcción y Administración S. A.

Orden de salida y entrada para maquinaria pesada llenado por parte del chofer antes de sus funciones.

N° 0000000

ORDEN DE SALIDA

MAQUINA	*codigo*
CHOFER	*codigo*

REVISION

NIVEL DEL COMBUSTIBLE _____

KILOMETRAJE _____

HOROMETRO _____

ACEITE _____

LLANTAS _____

OBSERVACION

_____

_____

_____

_____

N° 0000000

ORDEN DE ENTRADA

MAQUINA	*codigo*
CHOFER	*codigo*

REVISION

NIVEL DEL COMBUSTIBLE _____

KILOMETRAJE _____

HOROMETRO _____

ACEITE _____

LLANTAS _____

OBSERVACION

_____

_____

_____

_____

Orden de trabajo para mantenimiento correctivo / preventivo existente

CASA	ORDEN DE TRABAJO	Código:	F-GEL-013
		Versión:	01

PROYECTO:	N° ORDEN DE TRABAJO:	

DATOS DE EQUIPO

Descripción	Marca	Modelo	Serie / Placa

DATOS DEL MANTENIMIENTO

a) Servicio:

Preventivo	
Correctivo	
Otros:	

Fecha de Inicio:	
Fecha de término:	

Horómetro:

Hras	
Km.	

b) Diagnóstico

c) Actividades a realizar

1.-
2.-
3.-
4.-
5.-
6.-
7.-

d) Repuestos e insumos

N°	Descripción	Nota de Salida *(Entregado por Almacén)*	Cantidad

e) Trabajos Terceros

N°	Proveedor	Descripción	Documento Asociado

f) Observaciones

Operador de Equipo / Chofer *(Nombre y firma)*	Mecánico *(Nombre y Firma)*	Jefe de Equipos *(Nombre y Firma)*

Plan de mantenimiento preventivo para Camión volquetes.

CASA
Construcción y Administración S.A

ORDEN DE TRABAJO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CAMION VOLQUETE

N° 00000

Fecha

Maquina	*Codigo*
Responsable	*Codigo*

ACTIVIDADES A REALIZA	TIEMPO (h)	CANTIDAD	TIEMPO REQUERIDO (h)	CANTIDAD REAL	TIEMPO REAL	PERSONAL
CAMBIO DE ACEITE MOTOR MOVIL 15W40	500h	10 GL	2			
CAMBIO DE GRASA		6 KG				
FILTRO DE AIRE PRIMARIOS		1 UND				
FILTRO DE AIRE SECUNDARIOS		1 UND				
FILTRO DE ACEITE		1 UND				
FILTRO DE COMBUSTIBLE		1 UND				
FILTRO SEPARADOR DE AGUA		1 UND				
CAMBIO DE ACEITE CAJA GX-80W	1000h	5GL	3			
CAMBIO DE ACEITE CORONA 85W140	2000h	12GL				
FILTRO DE DIRECCION	3000h	1 UND	3			
FILTRO SECADOR DE AIRE		1 UND				
ACEITE DE DIRECCION		1 GL				
HIDRAULICO DTE-26		25GL				
REFRIGERANTE MOVIL MINING COOLANT		8GL				

Observaciones

Mecánico *(Nombre y Firma)*	Jefe de Equipos *(Nombre y Firma)*

Plan de mantenimiento preventivo para maquinaria pesada Excavadora.

CASA
Construcción y Administración S.A

ORDEN DE TRABAJO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EXCAVADORA

N° 0000
Fecha

Maquina	*Codigo*
Responsable	*Codigo*

ACTIVIDADES A REALIZA	TIEMPO (h)	CANTIDAD	TIEMPO REQUERIDO (h)	CANTIDAD REAL	TIEMPO REAL	PERSONAL
CAMBIO DE ACEITE MOTOR MOVIL 15W40	500h	8GL	2			
FILTRO DE ACEITE		1 UND				
FILTRO DE COMBUSTIBLE		1 UND				
FILTRO DE AIRE PRIMARIO		1 UND				
FILTRO DE AIRE SECUNDARIO		1 UND				
FILTRO SEPARADOR DE AGUA		1 UND				
MANDO FINALES		10GL				
CAMBIO DE GRASA		4 KG				
MOTOR DE GIRO 85W90	1000h	3GL	3			
HIDRAULICO DTE-26	2000h	20GL	3			
FILTROS HIDRAULICOS		2 UND				
REFRIGERANTE MOVIL MINING COOLANT	3000h	10GL	2			

Observaciones

.....

.....

.....

Mecánico *(Nombre y Firma)*	Jefe de Equipos *(Nombre y Firma)*

Plan de mantenimiento preventivo para maquinaria pesada Tractor de Oruga.

CASA
Construcción y Administración S.A

ORDEN DE TRABAJO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRACTOR DE ORUGA

N° 0000
Fecha

Maquina	*Codigo*
Responsable	*Codigo*

ACTIVIDADES A REALIZA	TIEMPO (h)	CANTIDAD	TIEMPO REQUERIDO (h)	CANTIDAD REAL	TIEMPO REAL	PERSONAL
CAMBIO DE ACEITE MOTOR MOVIL 15W40	500h	10GL	2			
FILTRO DE ACEITE		1 UND				
FILTRO DE COMBUSTIBLE		1 UND				
FILTRO DE AIRE PRIMARIO		1 UND				
FILTRO DE AIRE SECUNDARIO		1 UND				
FILTRO SEPARADOR DE AGUA		1 UND				
CAMBIO DE GRASA		5 KG				
ACEITE DE CAJA	1000h	20GL	3			
MANDO FINALES HD-50		8GL				
ACEITE DE TRANSMICION HD-50		14GL				
FILTRO DE TRANSMISION		1 UND				
HIDRAULICO DTE-26	2000h	15GL	2			
FILTROS HIDRAULICOS		2 UND				
REFRIGERANTE MOVIL MINING COOLANT	3000h	12GL	2			

Observaciones

.....

.....

.....

Mecánico *(Nombre y Firma)*	Jefe de Equipos *(Nombre y Firma)*

Plan de mantenimiento preventivo para maquinaria pesada Motoniveladora.

CASA
Construcción y Administración S.A.

ORDEN DE TRABAJO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MOTONIVELADORA

N° 0000

Fecha

Maquina	*Codigo*
Responsable	*Codigo*

ACTIVIDADES A REALIZA	TIEMPO (h)	CANTIDAD	TIEMPO REQUERIDO (h)	CANTIDAD REAL	TIEMPO REAL	PERSONAL
CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR MOVIL 15W40	500h	6GL	2			
FILTRO DE ACEITE		1 UND				
FILTRO DE COMBUSTIBLE		1 UND				
FILTRO DE AIRE		2 UND				
CAMBIO DE GRASA		5 KG				
DIFERENCIAL 85W90	1000h	8GL	2			
TANDEM 80W90	2000h	3GL	3			
MOTOR DE GIRO 80W90		5GL				
HIDRAULICO DTE-26		5GL				
FILTROS HIDRAULICOS		2 UND				
REFRIGERANTE MOVIL MINING COOLANT	3000h	15GL	2			

Observaciones

.....

.....

.....

Mecánico *(Nombre y Firma)*	Jefe de Equipos *(Nombre y Firma)*

Plan de mantenimiento preventivo para maquinaria pesada Rodillo Liso.

CASA
Construcción y Administración S.A.

ORDEN DE TRABAJO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA RODILLO LISO

N° 0000
Fecha

Maquina	*Codigo*
Responsable	*Codigo*

ACTIVIDADES A REALIZA	TIEMPO (h)	CANTIDAD	TIEMPO REQUERIDO (h)	CANTIDAD REAL	TIEMPO REAL	PERSONAL
CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR MOVIL 15W40	500h	4GL	2			
FILTRO DE ACEITE		1 UND				
FILTRO DE COMBUSTIBLE		1 UND				
FILTRO DE AIRE PRIMARIO Y SECUNDARIO		2 UND				
CAMBIO DE GRASA		6 KG				
FILTRO SEPARADOR DE AGUA	1000h	1 UND	3			
REDUCTOR DE TRASLACION		5GL				
MANDO FINALES		4GL				
MOTOR DE GIRO		3GL				
HIDRAULICO DTE-26	2000h	5GL	2			
FILTROS HIDRAULICOS		2 UND				
REFRIGERANTE MOVIL MINING COOLANT	3000h	6GL	2			

Observaciones

Mecánico *(Nombre y Firma)*	Jefe de Equipos *(Nombre y Firma)*

Registro mensual de fallas, modelo idéntico para los demás registros mencionados.

REGISTRO HISTORICO FALLAS

N°	CODIGO	Mes																															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	MP-CV-0001																																
2	MP-CV-0002																																
3	MP-CV-0003																																
4	MP-CV-0004																																
5	MP-CV-0005																																
6	MP-CV-0006																																
7	MP-CV-0007																																
8	MP-CV-0008																																
9	MP-CV-0009																																
10	MP-CV-0010																																
11	MP-CV-0011																																
12	MP-CV-0012																																
13	MP-CV-0013																																
14	MP-EO-0001																																
15	MP-EO-0002																																
16	MP-EO-0003																																
17	MP-EO-0004																																
18	MP-EO-0005																																
19	MP-EO-0006																																
20	MP-EO-0007																																
21	MP-EO-0008																																
22	MP-EO-0009																																
23	MP-EO-0010																																
24	MP-EO-0011																																
25	MP-EO-0012																																
26	MP-EO-0013																																
27	MP-EN-0001																																
28	MP-TO-0001																																
29	MP-TO-0002																																
30	MP-MN-0001																																
31	MP-MN-0002																																
32	MP-MN-0003																																
33	MP-RL-0001																																
34	MP-RL-0002																																
35	MP-RL-0003																																
36	MP-RL-0004																																
37	MP-RL-0005																																

Registro mensual mantenimientos preventivos

N°	CODIGO	Mes																															Total			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	C	M	L	,ML
1	MP-CV-0001																																			
2	MP-CV-0002																																			
3	MP-CV-0003																																			
4	MP-CV-0004																																			
5	MP-CV-0005																																			
6	MP-CV-0006																																			
7	MP-CV-0007																																			
8	MP-CV-0008																																			
9	MP-CV-0009																																			
10	MP-CV-0010																																			
11	MP-CV-0011																																			
12	MP-CV-0012																																			
13	MP-CV-0013																																			
14	MP-EO-0001																																			
15	MP-EO-0002																																			
16	MP-EO-0003																																			
17	MP-EO-0004																																			
18	MP-EO-0005																																			
19	MP-EO-0006																																			
20	MP-EO-0007																																			
21	MP-EO-0008																																			
22	MP-EO-0009																																			
23	MP-EO-0010																																			
24	MP-EO-0011																																			
25	MP-EO-0012																																			
26	MP-EO-0013																																			
27	MP-EN-0001																																			
28	MP-TO-0001																																			
29	MP-TO-0002																																			
30	MP-MN-0001																																			
31	MP-MN-0002																																			
32	MP-MN-0003																																			
33	MP-RL-0001																																			
34	MP-RL-0002																																			
35	MP-RL-0003																																			
36	MP-RL-0004																																			
37	MP-RL-0005																																			

Anexo 04. Análisis de criticidad que se emplea en el cálculo de indicadores del mantenimiento.

Se desarrolla el análisis de criticidad según el estudio de investigación de (Ramírez y Moreno), donde se propone la ponderación siguiente según frecuencia e incidencia dentro de las labores de la empresa.

Factor de frecuencia		
	Intervalo de frecuencia (IF)	**Ponderación**
Frecuente	Más de 3 eventos al año	5
Probable	1 - 3 eventos al año	4
Posible	1 evento en 3 años	3
Improbable	1 evento en 5 años	2
Sumamente Improbable	menos de una evento en 5 años	1

Factor de consecuencias		
	Impacto Operacional (IO)	**Ponderación**
Perdidas	Mayores al 75% producción al mes	5
Perdidas	50 % a 74% producción al mes	4
Perdidas	25% a 49% producción al mes	3
Perdidas	10% a 24% producción al mes	2
Perdidas	Inferiores 10% producción al mes	1
	Factor flexibilidad operacional (FO)	
No existe en stock	Tiempo de reparación alto	5
Stock parcial	Procedimiento de reparación complejo	4
Stock parcial	Procedimiento de reparación sencillo	3
Stock insuficiente	Procedimiento de reparación complejo	2
Stock insuficiente	Procedimiento de reparación sencillo	1
	Costo de mantenimiento (CM)	
Costo superior a	20000 USD	5
Costo entre	20000 - 10000 USD	4
Costo entre	10000 - 3000 USD	3
Costo entre	3000 - 200 USD	2
Costo inferior a	200 USD	1
	Impacto Seguridad (IS)	
	Muerte o incapacidad	5
	Incapacidad parcial o Permanente	4
	Daños o enfermedades severas	3
	Daños leves en personas	2
	Sin impacto en la seguridad	1

Bajo estos criterios se registra todas las máquinas para determinar su nivel de criticidad en los rangos siguiente:

Alto	mayor de 50
Medio	entre 25 y 50
Bajo	menor de 25

El nivel de criticidad se desarrolla multiplicando el factor de frecuencia por la suma de los factores de incidencia y registrando su ubicación en la siguen tabla de criticidad.

5	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**	**80**	**85**	**90**	**95**	**100**
4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Teniendo en cuenta esta ponderación para cada máquina se realiza el registro según los criterios mencionados

N°	**Descripción**	**Motor/ placa**	**Factor de frecuencia**	**Factor de consecuencia**				**Criticidad**	
			IF	**IO**	**FO**	**CM**	**IS**		
1	Camión volquete	Ado-803	4	4	3	4	2	52	Alto
2	Camión volquete	F6p- 867	4	4	2	4	2	48	Normal
3	Camión volquete	F2j-783	4	4	2	4	2	48	Normal
4	Camión volquete	Apj-730	5	4	2	4	2	60	Normal
5	Camión volquete	Apj-729	5	4	2	4	2	60	Normal
6	Camión volquete	Apj-723	4	4	2	4	2	48	Normal
7	Camión volquete	D3h-804	4	4	2	4	2	48	Normal
8	Camión volquete	A6o-821	5	4	2	4	2	60	Alto
9	Camión volquete	D3h-809	5	4	2	4	2	60	Alto
10	Camión volquete	Aaq-745	5	4	2	4	2	60	Alto
11	Camión volquete	D7i-746	4	4	2	4	2	48	Normal
12	Camión volquete	F5v-745	5	4	2	4	2	60	Alto
13	Camión volquete	D7i-747	5	4	2	4	2	60	Alto
14	Excavadora de orugas	0658	4	3	3	4	2	48	Normal

15	Excavadora de orugas	1272	5	3	3	4	2	60	Normal
16	Excavadora de orugas	5746	4	3	3	4	2	48	Normal
17	Excavadora de orugas	5325	4	3	3	4	2	48	Normal
18	Excavadora de orugas	0029	5	3	3	4	2	60	Alto
19	Excavadora de orugas	5096	4	3	3	4	2	48	Normal
20	Excavadora de orugas	0030	4	3	3	4	2	48	Normal
21	Excavadora de orugas	5367	5	3	3	4	2	60	Normal
22	Excavadora de orugas	5136	5	3	3	4	2	60	Normal
23	Excavadora de orugas	0044	4	3	3	4	2	48	Normal
24	Excavadora de orugas	0031	4	3	3	4	2	48	Normal
25	Excavadora de orugas	0032	4	3	3	4	2	48	Normal
26	Excavadora de orugas	5040	4	3	3	4	2	48	Normal
27	Excavadora neumática	4094	4	3	3	4	2	48	Normal
28	Tractor de orugas	0613	5	3	3	4	2	60	Alto
29	Tractor de orugas	1615	5	3	3	4	2	60	Normal
30	Motoniveladora	0440	5	2	3	4	2	55	Normal
31	Motoniveladora	6629	4	2	3	4	2	44	Normal
32	Motoniveladora	3160	4	2	3	4	2	44	Normal
33	Rodillo liso	0370	5	1	3	4	3	55	Normal
34	Rodillo liso	0345	4	1	3	4	3	44	Normal
35	Rodillo liso	1776	4	1	3	4	3	44	Normal
36	Rodillo liso	2036	4	1	3	4	3	44	Normal
37	Rodillo liso	2035	4	1	3	4	3	44	Normal

Con lo que se puede determinar que maquinas tienen el nivel de críticas:

Descripción	**Motor/placa**
Camión volquete	Ado-803
Camión volquete	A6o-821
Camión volquete	D3h-809
Camión volquete	Aaq-745
Camión volquete	F5v-745
Camión volquete	D7i-747
Excavadora de orugas	0029
Tractor de orugas	0613

Según el análisis económico que se desarrolla para cada máquina los presupuestos para el mantenimiento según manual para cada máquina critica serian:

descripción	Motor/placa	Costos de mantenimiento			
		C	M	L	ML
Camión volquete	Ado-803	s/ 155,79	s/ 50,00	s/ 448,66	s/ 378,66
Camión volquete	A6o-821	s/ 155,79	s/ 50,00	s/ 448,66	s/ 378,66
Camión volquete	D3h-809	s/ 155,79	s/ 50,00	s/ 448,66	s/ 378,66
Camión volquete	Aaq-745	s/ 155,79	s/ 50,00	s/ 448,66	s/ 378,66
Camión volquete	F5v-745	s/ 155,79	s/ 50,00	s/ 448,66	s/ 378,66
Camión volquete	D7i-747	s/ 155,79	s/ 50,00	s/ 448,66	s/ 378,66
Excavadora de orugas	0029	s/ 271,60	s/ 35,00	s/ 327,32	s/ 100,00
Tractor de orugas	0613	s/ 377,50	s/ 420,00	s/ 270,53	s/ 120,00

Considerando la cantidad de mantenimiento según el tipo que se debe dar a cada máquina con el nuevo plan de mantenimiento.

Descripción	Motor/placa	Costos de mantenimiento			
		C	M	L	ML
Camión volquete	Ado-803	4	2	1	1
Camión volquete	A6o-821	4	2	1	1
Camión volquete	D3h-809	4	2	1	1
Camión volquete	Aaq-745	4	2	1	1
Camión volquete	F5v-745	4	2	1	1
Camión volquete	D7i-747	4	2	1	1
Excavadora de orugas	0029	4	2	1	1
Tractor de orugas	0613	4	2	1	1

El costo del mantenimiento por análisis de criticidad seria:

Descripción	Motor/placa	Costo
Camión volquete	Ado-803	s/ 1 550,48
Camión volquete	A6o-821	s/ 1 550,48
Camión volquete	D3h-809	s/ 1 550,48
Camión volquete	Aaq-745	s/ 1 550,48
Camión volquete	F5v-745	s/ 1 550,48
Camión volquete	D7i-747	s/ 1 550,48
Excavadora de orugas	0029	s/ 1 583,72
Tractor de orugas	0613	s/ 2 740,53
Total		**s/ 13 627,13**

Anexo 05. Inventario de maquinaria de la empresa Construcción y Administración S. A, del periodo de evaluación del año 2018.

N°	Descripción	Potencia	Motor	Placa	Tracción		Año fabr.	Chasis		
					Tipo	Cant.		Marca	Modelo	Serie
1	Camión volquete	320cv@1800prm	5419220 0522648	Ado-803	Ruedas	8	2012	Mercedes Benz	Actros 3335k	Wd69321621l227212
2	Camión volquete	260cv@1800rpm	5419220 6522208	F6p- 867	Ruedas	8	2007	Mercedes Benz	Actros 3335k	Wdb9321621l226250
3	Camión volquete	260cv@1800rpm	5419220 0523369	F2j-783	Ruedas	8	2007	Mercedes Benz	Actros 3335k	Wdb9321621l227647
4	Camión volquete	300cv@1800rpm	541974c0 973166	Apj-730	Ruedas	8	2015	Mercedes Benz	Actros 3341k	Wd3khaaa9fl971899
5	Camión volquete	300cv@1800rpm	541974c0 970845	Apj-729	Ruedas	8	2015	Mercedes Benz	Actros 3341k	Wd3khaaa2fl962591
6	Camión volquete	300cv@1800rpm	541974c0 970852	Apj-723	Ruedas	8	2015	Mercedes Benz	Actros 3341k	Wd3khaaa7fl963347
7	Camión volquete	315cv@1800rpm	5419250 0525079	D3h-804	Ruedas	8	2013	Mercedes Benz	Actros 3343k	Wdb9321621l228852
8	Camión volquete	315cv@1800rpm	5419250 0653272	A6o-821	Ruedas	8	2007	Mercedes Benz	Actros 3343k	Wdb9321629l402263
9	Camión volquete	315cv@1800rpm	5419250 0528987	D3h-809	Ruedas	8	2008	Mercedes Benz	Actros 3343k	Wdb9321621l233667
10	Camión volquete	315cv@1800rpm	5419250 0528592	Aaq-745	Ruedas	8	2012	Mercedes Benz	Actros 3343k	Wdb9321621l234157
11	Camión volquete	320cv@1800rpm	5419250 0528359	D7i-746	Ruedas	8	2007	Mercedes Benz	Actros 3343k	Wdb9321621l233666
12	Camión volquete	319cv@1800rpm	5419250 0528953	F5v-745	Ruedas	8	2007	Mercedes Benz	Actros 3343k	Wdb9321621l233857
13	Camión volquete	320cv@1800rpm	5419250 0528570	D7i-747	Ruedas	8	2007	Mercedes Benz	Actros 3343k	Wdb9321621l233665
14	Excavadora de orugas	250 hp	0658	-	Cadena de oruga	2	2010	Caterpillar	329dl	Cat0329dlmnb000658
15	Excavadora de orugas	247 hp	1272	-	Cadena de oruga	2	2010	Doosan	Dx 340 lca	Dwgcecapah1011272
16	Excavadora de orugas	247 hp	5746	-	Cadena de oruga	2	2010	Doosan	Dx 340 lca	Dhkcecaphe0005746

17	Excavadora de orugas	247 hp	5325	-	Cadena de oruga	2	2010	Doosan	Dx 340 lca	Dhkcecap-005325
18	Excavadora de orugas	247 hp	0029	-	Cadena de oruga	2	2010	Doosan	Dx340-lca	Dwgcecapcc1010029
19	Excavadora de orugas	247 hp	5096	-	Cadena de oruga	2	2010	Doosan	Dx 340 lca	Dhkcecappc0005096
20	Excavadora de orugas	247 hp	0030	-	Cadena de oruga	2	2012	Doosan	Dx 340 lca	Dwgcecapkc1010030
21	Excavadora de orugas	247 hp	5367	-	Cadena de oruga	2	2012	Doosan	Dx 340 lca	Dhkcecapad0005367
22	Excavadora de orugas	247 hp	5136	-	Cadena de oruga	2	2012	Doosan	Dx 340 lca	5136
23	Excavadora de orugas	195 hp	0044	-	Cadena de oruga	2	2012	Doosan	Dx 340 lca	Dwgcecapkc1010044
24	Excavadora de orugas	247 hp	0031	-	Cadena de oruga	2	2012	Doosan	Dx 340 lca	0031
25	Excavadora de orugas	247 hp	0032	-	Cadena de oruga	2	2012	Doosan	Dx 340 lca	Dwgcecapcc1010032
26	Excavadora de orugas	247 hp	5040	-	Cadena de oruga	2	2012	Doosan	Dx 340 lca	Dhkcecaphc0005040
27	Excavadora neumática	220 hp	4094	-	Ruedas	4	2012	Doosan	Solar 210w-v	Dhkhewsope5004094
28	Tractor de orugas	340 hp	0613	-	Cadena de oruga	2	2009	Caterpillar	D6t	Cat00d6tjsmc00613
29	Tractor de orugas	340 hp	1615	-	Cadena de oruga	2	2010	Komatsu	De65ex-16	Kmt0d114c01081615
30	Motoniveladora	370 hp	0440	-	Ruedas	6	2016	New holland	Rg140	N7af00440
31	Motoniveladora	370 hp	6629	-	Ruedas	6	2014	New holland	Rg140	Naiff06629
32	Motoniveladora	370 hp	3160	-	Ruedas	6	2016	Caterpillar	140k	Szl3160
33	Rodillo liso	400hp	0370	-	Ruedas	2	2015	Caterpillar	Cs56	Cat0cs56jc5s00370
34	Rodillo liso	400hp	0345	-	Ruedas	2	2015	Caterpillar	Cs56	Cat0cs56cc5s00354
35	Rodillo liso	400hp	1776	-	Ruedas	2	2014	Hamm	3412ht	H1601776
36	Rodillo liso	400hp	2036	-	Ruedas	2	2015	Amman	Asc-150	2036
37	Rodillo liso	400hp	2035	-	Ruedas	2	2015	Amman	Asc-150	2035

Anexo 06. Inventario de repuestos durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Área	Descripción	Cantidad	Marca
1	Eléctrico	Plomo en barra	15	-
2	Eléctrico	Terminal de ojo 3/8	50	-
3	Eléctrico	Terminal de ojo 1/2	50	-
4	Eléctrico	Terminal plano hembra y macho 3/8 aislados	30	-
5	Eléctrico	Bornes de batería (+)	12	-
6	Eléctrico	Bornes de batería (-)	12	-
7	Eléctrico	Cable automotriz n° 18	1	-
8	Eléctrico	Limpia contactos	10	-
9	Eléctrico	Foco bombillo 24v 21w	30	Narva
10	Eléctrico	Foco halógeno h1 24v 70w	20	Narva
11	Eléctrico	Foco tipo lagrima grande 24v 5w	20	Narva
12	Eléctrico	Foco halógeno h4 12v 100/90w	20	Narva
13	Eléctrico	Foco halógeno h7 24v 70w	15	Narva
14	Eléctrico	Foco halógeno h3 24v 70w	15	Narva
15	Eléctrico	Foco bombillo 24v 21w/5w	30	Narva
16	Eléctrico	Focos h7 de 24v x 70w	20	Narva
17	Eléctrico	Focos bombillo ámbar py21 24v x 21w	20	Narva
18	Eléctrico	Focos bombillo doble contacto de 24v p21/5w	20	Narva
19	Eléctrico	Focos h3 de 24v x 70w	20	Narva
20	Eléctrico	Relay de tablero de 12v 5 pines	10	-
21	Eléctrico	Relay de tablero de 24v 5 pines	10	-
22	Eléctrico	Porta relay aéreo	10	-
23	Eléctrico	Porta fusibles aéreos	20	-
24	Eléctrico	Fusibles tipo uña de 10 amp	20	-
25	Eléctrico	Fusibles tipo uña de 15 amp	20	-
26	Eléctrico	Fusibles tipo uña de 20 amp	20	-
27	Eléctrico	Fusibles tipo uña de 25 amp	20	-
28	Eléctrico	Fusibles tipo uña de 30 amp	20	-
29	Eléctrico	Cable automotriz gpt #16	1	-
30	Eléctrico	Manguera corrugada de 1/4	20	-
31	Eléctrico	Regulador de corriente a 000 154 38 05	5	-
32	Eléctrico	Juego de rodajes a 000 980 72 15	3	-
33	Eléctrico	Juego carbones para amoladora angular de 7"	3	-
34	Eléctrico	Juego carbones para amoladora angular de 4 1/2"	3	-
35	Eléctrico	Juego de carbones para taladro hilti te-70 avr - 230v	5	-
36	Eléctrico	Juego de carbones para demoledor hilti te-700 avr - 230v	5	-
37	Eléctrico	Juego de carbones (cortos) para demoledor dewalt d25941-b2	3	-
38	Eléctrico	Juego de carbones (largos) para demoledor dewalt d25941-b2	3	-
39	Neumático	Parche vipal para cámara n° r1	2	-

40	Neumático	Parche vipal para cámara n° r2	2	-
41	Neumático	Parche vipal para cámara n° r3	2	-
42	Neumático	Parche vipal para cámara n° r4	2	-
43	Neumático	Parche vipal para llanta radial n° vd1 radial	2	-
44	Neumático	Parche vipal para llanta radial n° vd4 radial	2	-
45	Neumático	Parche vipal para llanta radial n° vd5 radial	2	-
46	Neumático	Parche vipal para llanta radial n° vd6 radial	2	-
47	Neumático	Parche vipal rac 10	2	-
48	Neumático	Parche vipal rac 12	2	-
49	Neumático	Parche vipal rac 35	2	-
50	Neumático	Parche vipal rac 42	2	-
51	Neumático	Cemento vulcanizante vipal para llanta cv02	2	-
52	Neumático	Chuck válvula para inflar cabeza doble dual conexión 1/4 npt 6 1/2 largo	1	-
53	Neumático	Acople rápido de 3/8 (hembra y macho)	1	-
54	Neumático	Acople rápido de 1/2 (hembra y macho)	2	-
55	Neumático	Cámara 12r24	2	-
56	Neumático	Extensiones plástica para llenado de aire de neumáticos de volquetes	10	-
57	Neumático	Cámara para camión 12r24	2	-
58	Neumático	Válvulas universales para cámara	20	-
59	Neumático	Saca válvulas mixta	1	-
60	Neumático	Cámara de llanta 5.00-12	12	-
61	Mecánico	Pernos 5/8" x 3"	30	-
62	Mecánico	Pernos 3/4" x 3"	30	-
63	Mecánico	Pernos de 1/2" x 2 1/2"	30	-
64	Mecánico	Polyn carga de 1 m. X 4"	6	-
65	Mecánico	Polyn carga de 23 cm. X 4"	10	-
66	Mecánico	Polyn retorno 1.15 m x 4"	6	-
67	Mecánico	Polyn carga de 31 cm x 4"	12	-
68	Mecánico	Polyn de carga de 27 cm x 4"	10	-
69	Mecánico	Polyn retorno 82 cm c 4"	6	-
70	Mecánico	Silicona gris automotriz	4	-
71	Mecánico	Cadena paso 100 simple	5	-
72	Mecánico	Greca x 1/2"	20	-
73	Mecánico	Guarda motor de 10-22 amp	1	-
74	Mecánico	Guarda motor de 17 - 37 amp	1	-
75	Maestranza	Uñas	6	Doosan
76	Maestranza	Pines de uñas	6	Doosan
77	Maestranza	Seguros de uñas	6	Doosan
78	Maestranza	Cantoneras derecha	1	Doosan
79	Maestranza	Cantonera izquierda	1	Doosan
80	Maestranza	Perno cantonera	12	-
81	Maestranza	Tuerca de cantonera	12	-
82	Maestranza	Brazos escalificadores	11	Doosan

83	Maestranza	Puntas escalificadoras	11	Doosan
84	Maestranza	Brazo de riper	5	Doosan
85	Maestranza	Puntas de riper	5	Doosan
86	Maestranza	Pin de punta de riper	5	-
87	Maestranza	Cuchilla de 7 pies	1	Doosan
88	Maestranza	Cuchilla 6 pies	1	Doosan
89	Maestranza	Perno para cuchilla	30	-
90	Maestranza	Tuerca para cuchilla	30	-
91	Maestranza	Cantonera lateral	2	Doosan
92	Maestranza	Perno para cantonera	12	-
93	Maestranza	Tuerca para perno de cantonera	12	-
94	Maestranza	Cuchullas	2	Doosan
95	Maestranza	Cantonera derecha	1	Doosan
96	Maestranza	Cantonera izquierda	1	Doosan
97	Maestranza	Brazo de riper	3	Doosan
98	Maestranza	Uña o punta de riper	3	Doosan
99	Maestranza	Pin de uña riper	3	-
100	Maestranza	Seguro de pin de uña riper	3	-
101	Maestranza	Cuchilla central	2	Doosan
102	Maestranza	Cantonera lh de 5 huecos	1	Doosan
103	Maestranza	Cantonera rh de 5 huecos	1	Doosan
104	Maestranza	Pernos para cuchilla y cantonera	32	-
105	Maestranza	Tuercas para cuchilla y cantonera	32	-
106	Maestranza	Brazo de riper	6	Doosan
107	Maestranza	Seguro de pin de uña de riper	6	-
108	Maestranza	Pin de uña riper	6	-
109	Maestranza	Seguro de pin de uña riper	6	-
110	Maestranza	Faja de alternador 56mm	2	-
111	Maestranza	Cerradura de puerta lado derecho	1	Mercedes Benz
112	Maestranza	Servicio de torno y prensa	1	Mercedes Benz
113	Maestranza	Kit de reparación de botella de tolva marca hyba	1	Mercedes Benz
114	Maestranza	Servicio de torno y prensa para instalación de pines y bocinas	1	Mercedes Benz
115	Maestranza	Kit de reparación v lado bastidor	4	Mercedes Benz
116	Maestranza	Kit de reparación v lado eje	1	Mercedes Benz
117	Maestranza	Tapa de tanque de combustible	1	Mercedes Benz
118	Maestranza	Arandela de perno de soporte	4	Mercedes Benz
119	Maestranza	Perno de soporte	4	Mercedes Benz
120	Maestranza	Soporte de barra y amortiguador segundo eje posterior lado izquierdo	1	Mercedes Benz
121	Maestranza	Remaches de forros de freno	75	Mercedes Benz
122	Maestranza	Forros de freno delantero	1	Mercedes Benz
123	Maestranza	Pin de dirección	2	Mercedes Benz
124	Maestranza	Juego de bocinas lado derecho	1	Mercedes Benz
125	Maestranza	Juego de bocinas lado izquierdo	1	Mercedes Benz

126	Maestranza	Perno superior de amortiguador	2	Mercedes Benz
127	Maestranza	Tuerca de amortiguador	4	Mercedes Benz
128	Maestranza	Arandela de amortiguador	4	Mercedes Benz
129	Maestranza	Perno inferior de amortiguador delantero	2	Mercedes Benz
130	Maestranza	Amortiguador delantero	2	Mercedes Benz
131	Maestranza	Arandela de perno de amortiguación	4	Mercedes Benz
132	Maestranza	Tuercas de amortiguador	8	Mercedes Benz
133	Maestranza	Perno inferior de amortiguador	4	Mercedes Benz
134	Maestranza	Perno superior de amortiguador	4	Mercedes Benz
135	Maestranza	Amortiguador 2do eje posterior	2	Mercedes Benz
136	Maestranza	Amortiguador 1er eje posterior	8	Mercedes Benz
137	Maestranza	Perno de tapa de soporte	4	Mercedes Benz
138	Maestranza	Tapas de soporte de goma de barra estabilizadora	2	Mercedes Benz
139	Maestranza	Soporte de goma 1er eje posterior	2	Mercedes Benz
140	Maestranza	Soporte de goma 2do eje posterior	1	Mercedes Benz
141	Maestranza	Barra estabilizadora 2do eje posterior	1	Mercedes Benz
142	Maestranza	Barra estabilizadora 1er eje posterior	8	Mercedes Benz
143	Maestranza	Pernos de gemelas	8	-
144	Maestranza	Bocina de goma para gemela	8	Mercedes Benz
145	Maestranza	Arandela de gemela	2	-
146	Maestranza	Gemela 2do eje	2	Mercedes Benz
147	Maestranza	Gemela 1er eje	1	Mercedes Benz
148	Maestranza	Barra en "v" primer eje	4	Mercedes Benz
149	Maestranza	Perno al bastidor	2	-
150	Maestranza	Perno al eje	2	-
151	Maestranza	Tuerca al perno al eje	2	-
152	Maestranza	Amortiguador posterior primer eje	4	Mercedes Benz
153	Maestranza	Perno superior de amortiguador	8	-
154	Maestranza	Tuercas de perno de amortiguador	4	-
155	Maestranza	Perno inferior de amortiguador	4	-
156	Maestranza	Arandela	2	-
157	Maestranza	Amortiguador posterior segundo eje	2	Mercedes Benz
158	Maestranza	Tope de goma de muelle delantero	1	Mercedes Benz
159	Maestranza	Pulmón posterior 2do eje lado izquierdo	1	Mercedes Benz
160	Maestranza	Pulmón posterior 2do eje lado derecho	2	Mercedes Benz
161	Maestranza	Amortiguador posterior	2	Mercedes Benz

Anexo 07. Registró de paradas por mantenimiento preventivo y correctivo durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Maquina	Placa/ código	Fecha Inop.	Tiempo	Costo de la reparación	Descripción	Motivo
1	Excavadora	0029	10-ene	11 días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en repuestos 5000,00s/.	Reparación de culata, se envía culata a servicio de cepillado y prueba hidrostática, válvulas de admisión nuevas, válvulas de escape nuevas, asientos de válvula de admisión y asiento de válvulas de escape, guía de válvula de admisión y guías de válvula de escape, kit de empaques.	Por falta de mantenimiento preventivo.
2	Camión volquete	Apj-723	16-ene	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Filtros de petróleo y aire.	Cambio de repuestos.
3	Camión volquete	D7i-747	20-ene	7 días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en reparación de 1000,00 s/.	Desmontaje de caja, ensamblajes de componentes a la caja de cambios, ensamblaje de kit de embrague.	Por falta de mantenimiento preventivo.
4	Tractor de oruga	0613	30-ene	4días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en reparación de 1500,00 s/.	Cambio de bomba de transmisión nuevo.	Por falta de mantenimiento preventivo.

5	Tractor de oruga	1615	01-feb	4días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en reparación de 2000,00 s/.	Bomba hidráulica de transmisión nueva, acumulador nuevo, kit de sellos de cilindro hidráulicos.	Por falta de mantenimiento preventivo.
6	Camión volquete	A6o-821	02-feb	2días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en reparación de 950,00 s/.	Montaje de puente de eje delantero, montaje de rodamientos delanteros (lh, rh) montaje de barra en "v", regulación de frenos.	Por falta de mantenimiento de preventivo (no se hiso el engrase).
7	Camión volquete	A6o-821	04-feb	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, dirección, filtros de aire, cabina y secador de aire.	Cambio de repuestos y lubricantes.
8	Camión volquete	F5v-745	07-feb	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, caja, coronas, dirección y filtros de aire.	Cambio de repuestos y lubricantes.
9	Camión volquete	D7i-747	09-feb	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, filtro de aire.	Cambio de repuestos y lubricantes.
10	Camión volquete	Aaq-745	10-feb	2días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en reparación de 600,00 s/.	Reparación de caja de velocidades.	Por falta de mantenimiento preventivo a la espera de repuesto
11	Camión volquete	Aaq-745	12-feb	5h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, caja, filtro de aire.	Cambio de repuestos y lubricantes.

12	Camión volquete	D7i-746	14-feb	3días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en reparación de 800,00 s/.	Cambio de repuestos de caja y corona.	Por falta de mantenimiento preventivo a la espera de repuesto
13	Motoniveladora	0440	18-feb	5h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Hidráulico y refrigerante.	Cambio de lubricantes.
14	Camión volquete	D3h-804	20-feb	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, caja, coronas, dirección y filtros de aire.	Cambio de repuestos y lubricantes.
15	Camión volquete	Apj-730	22-feb	4h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor y filtros de aire.	Cambio de repuestos y lubricantes.
16	Camión volquete	F6p- 867	27-feb	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, refrigerante, filtros de aire.	Cambio de repuestos y lubricantes.
17	Camión volquete	D3h-809	28-feb	5h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, caja, coronas, dirección, refrigerante, hidráulico y filtros de aire y cabina.	Cambio de repuestos y lubricantes.
18	Excavadora de orugas	5367	28-feb	1 día	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, coronas, hidráulico, filtro de aire.	A la espera de lubricante
19	Excavadora	5746	01-mar	1 día	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, reductor de giro y mandos finales	A la espera de lubricante

20	Excavadora	0029	02-mar	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor y mandos finales.	Cambio de lubricante.
21	Excavadora	0658	03-mar	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Refrigerante y filtro hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricantes.
22	Camión volquete	Ado-803	05-mar	2días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, caja, dirección, coronas y cubos.	A la espera de lubricante
23	Camión volquete	F2j-783	09-mar	2h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Secador de aire.	Cambio de repuestos.
24	Motoniveladora	0440	10-mar	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor y filtro de aire, engrase general.	Cambio de repuestos y lubricantes.
25	Excavadora	5096	12-mar	2h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de filtros de petróleo.	Cambio de repuesto.
26	Excavadora	5136	15-mar	2días	Compra de repuestos costo total de repuestos y mano de obra 550,00 s/.	Cambio de yostin del hidráulico.	A la espera de repuestos.
27	Excavadora	5136	17-mar	4h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, filtros de aire y mandos finales, hidráulico.	Cambio de lubricante
28	Camión volquete	Apj-729	18-mar	2h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de coronas	Cambio de lubricante

29	Excavadora	5367	20-mar	5h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, refrigerante y filtros de aire.	Cambio de repuestos y lubricantes
30	Excavadora	5746	24-mar	2 días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de filtros de petróleo.	A la espera de lubricante
31	Excavadora	0029	27-mar	4h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de filtro separador de agua.	Cambio de repuestos y lubricantes
32	Excavadora	5325	29-mar	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor.	A la espera de lubricante
33	Camión volquete	Aaq-745	30-mar	3h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de filtros de aire.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
34	Camión volquete	D7i-746	01-abr	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor y filtros de aire.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
35	Camión volquete	F5v-745	02-abr	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, filtro de aire y secador de aire.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
36	Camión volquete	D7i-747	03-abr	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de filtros de aire.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.

37	Camión volquete	A6o-821	03-abr	3días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en reparación de y mantenimiento 1500,00 s/.	Desmontaje de corona y caja.	A la espera de repuestos.
38	Tractor	0613	05-abr	2 días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor y mandos finales	A la espera de lubricante
39	Excavadora	0030	06-abr	1 día	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Motor, refrigerante, mandos finales, hidráulico y filtros de aire.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
40	Camión volquete	D3h-809	08-abr	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite a caja de trasmisión y se rellenó aceite hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
41	Camión volquete	Apj-723	09-abr	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Engrase completo del equipo.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
42	Tractor de oruga	1615	11-abr	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de filtro de aire primario y secundario y cambio de aceite de mandos finales.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
43	Rodillo liso	1776	13-abr	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtros, refrigerante.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
44	Excavadora	1272	15-abr	3 días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en mantenimiento de turbo	Reparación de turbo. Y sonde de rallador y enfriador.	Fallas de mantenimiento preventivo.

					3000,00 s/.		
45	Rodillo liso	2036	17-abr	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite filtro de combustible, filtro separador de agua, reductor de traslación, mando final, motor de giro, refrigerante.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
46	Excavadora	0658	20-abr	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtros de aire. Refrigerante.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
47	Rodillo liso	2035	22-abr	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio filtro de aceite y filtros, reductor de traslación, mando finales, motor de giro.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
48	Camión volquete	D3h-804	23-abr	2días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro secador de agua, refrigerante.	Camión en stop por falta de filtro y lubricante
49	Rodillo liso	0370	25-abr	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible filtro de aire primario y secundario, aceite de rola.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
50	Camión volquete	Apj-729	26-abr	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de caja, corona.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
51	Excavadora	4094	27-abr	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, mando final.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.

52	Rodillo liso	0345	28-abr	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, aceite de rola, engrase general.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
53	Camión volquete	Apj-730	29-abr	11h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro secador de aire, refrigerante.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
54	Camión volquete	F6p- 867	02-may	11h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, separador de agua, filtro secador de aire, hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
55	Excavadora	0032	02-may	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Engrase general.	Falta de mantenimiento preventivo.
56	Excavadora	0031	03-may	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de filtro de aceite, filtro de petróleo, cambio de filtro de separador, filtro, filtro secador de aire. Engrase general.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
57	Camión volquete	F2j-783	05-may	3h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Engrasado de soportes y ganchos.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
58	Camión volquete	Ado-803	07-may	2días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en reparación de y mantenimiento 4000,00 s/.	Reparación de turbo.	Fallas de mantenimiento preventivo.
59	Excavadora	5136	08-may	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtros de aceite, filtro de combustible, filtro de aire, filtro separador de agua, hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.

60	Camión volquete	F5v-745	10-may	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, cambio de aceite de caja, cambio de filtro de aire, cambio de aceite y filtro de dirección.	Cambio de repuestos y lubricante.
61	Motoniveladora	0440	12-may	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtros de aire.	Falla de mantenimiento preventivo a la espera de cambio de los repuestos.
62	Excavadora	5367	16-may	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtros de aceite, filtro de combustible, filtro de aire, engrase general.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
63	Excavadora	0030	17-may	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtro de aire, engrase general.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
64	Motoniveladora	3160	19-may	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtro de aire	Cambio de repuestos y lubricante.
65	Camión volquete	D7i-746	21-may	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aire y de cabina	Cambio de repuestos y lubricante.
66	Rodillo liso	1776	22-may	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor y cambio de aceite de rola.	Cambio de repuestos y lubricante.
67	Excavadora	0044	23-may	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor.	Cambio de repuestos y lubricante.

68	Camión volquete	F5v-745	24-may	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, cambio de aceite de caja, cambio de filtro de aire, cambio de aceite y filtro de dirección.	Cambio de repuestos y lubricante.
69	Rodillo liso	0370	26-may	2días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, cambio de aceite de rola.	Maquina en stop por falta de filtros
70	Camión volquete	A6o-821	28-may	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, dirección, caja, corona.	Cambio de repuestos y lubricante.
71	Excavadora	5040	30-may	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Engrase general y cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
72	Excavadora	0658	01-jun	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, mandos finales y filtro de aire.	Cambio de repuestos y lubricante.
73	Camión volquete	Ado-803	06-jun	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80,00 s/.	Cambio de base de filtro de combustible, filtro de aceite y filtros hidráulicos, hidráulico.	Falla de mantenimiento preventivo a la espera de cambio de los repuestos.
74	Camión volquete	Apj-730	10-jun	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtro de aire, filtro de combustible, filtro de aceite, corona, caja, dirección	Por falla de mantenimiento preventivo a la espera de cambio de los repuestos y lubricantes.
75	Excavadora	1272	14-jun	24 días	Enviado a reparar en la factoría lima costo total de reparación 7000,00 s/.	Reparación de motor, cambio de anillos, pistón, bielas, válvulas de admisión y escape, cambio de bomba de aceite, turbo reparado.	Por falla de mantenimiento preventivo.

76	Motoniveladora	0440	20-jun	30 días	Enviado a reparar en la factoría lima costo total de reparación incluyendo repuestos y mano de obra 9000,00 s/.	Reparación de motor, cambio de anillos, pistón, bielas, válvulas de admisión y escape, cambio de bomba de aceite, turbo reparado, relleno de culata y cilindros, sondeo de rallador, y enfriador.	Por falta de lubricación, y falta de refrigerante.
77	Tractor de oruga	0613	20-jun	20 días	Enviado a reparar en la factoría costo total de reparación incluyendo repuestos, de obra 9000,00 s/.	Reparación de motor cambio de válvulas admisión y escape, pistones, bielas, metales, sondeo de rallador y enfriador.	Falla por falta de lubricación y mal programación de mantenimiento.
78	Tractor de oruga	1615	24-jun	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtros de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtros de aire, refrigerante, hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricante.
79	Excavadora	5746	27-jun	5h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, mandos finales y filtro de aire.	Cambio de repuestos y lubricante.
80	Motoniveladora	6629	02-jul	18 días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150,00 s/. Gastos en repuestos y servicio de factoría 6000,00 s/.	Reparación de motor, cambio de anillos, pistón, bielas, válvulas de admisión y escape, relleno de culata y cilindros.	Falta de lubricación y mal programación de mantenimiento.
81	Rodillo liso	2036	05-jul	2 días	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtros de aire.	Maquina en stop por falta de filtro y lubricante

82	Camión volquete	F6p- 867	06-jul	20 días	Realizado por mecánicos de taller especializado en la línea por día pagado 120,00 s/. Gastos en repuestos y servicio de factoría 5000,00 s/.	Reparación de motor, cambio de anillos, pistón, bielas, válvulas de admisión y escape, relleno de culata y cilindros, bomba de aceite.	Falla por falta de lubricación y mal programación de mantenimiento.
83	Camión volquete	Apj-723	07-jul	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtros, cambio de filtro de aire, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de refrigerante, cambio de filtro de cabina y cambio de secador de aire.	Cambio de repuestos y lubricante.
84	Motoniveladora	3160	10-jul	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, engrase total.	Cambio de repuestos y lubricante.
85	Rodillo liso	0354	10-jul	5 días	Compra realizad del repuesto incluye mano de obra 800,00 s/.	Cambio de bomba de aceite.	Por falla de mantenimiento preventivo.
86	Tractor de oruga	1615	11-jul	12 días	Costo total de reparación incluyendo repuestos 3400,00 s/.	Bomba hidráulica de transmisión nueva, acumulador nuevo, kit de sellos de cilindro hidráulicos hoja tapadora nuevo, aceite de transmisión hd 50, filtro de transmisión nuevo, manguera de transmisión r2 (fabricación), limpieza de filtro magnético.	Falla por mantenimiento preventivo a la espera de cambio de los repuestos.
87	Excavadora	5325	12-jul	2 días	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de filtro de aire primario, cambio de filtro secundario, cambio de aceite de mandos finales, cambio de aceite de motor de giro y cambio de refrigerante. No se cambia por no haber en almacén	Repuestos a la espera.

88	Rodillo liso	2035	14-jul	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor.	Cambio de repuestos y lubricante.
89	Camión volquete	D3h-809	15-jul	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de aceite de caja, cambio de aceite de corona, cambio de aceite de dirección y filtro, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de filtro de aire y cambio de filtro de dirección.	Cambio de repuestos y lubricante.
90	Rodillo liso	0370	20-jul	10 días	Enviado a reparar en la factoría lima costo total de reparación incluyendo repuestos, turbo y mano de obra 14000,00 s/.	Reparación de motor, cambio de anillos, pistones, bielas, válvulas, bomba de aceite, cambio de turbo.	Falla por falta de lubricación y mal programación de mantenimiento.
91	Excavadora	0029	22-jul	5 días	Envió a reparación en la casa de turbo total de reparación de turbo 2200,00 s/.	Reparación de turbo.	Por falta de mantenimiento preventivo y cambio de filtros
92	Excavadora	5096	23-jul	3h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Engrase general.	Falta de mantenimiento preventivo.
93	Camión volquete	D3h-804	24-jul	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de aceite de caja, cambio de aceite de corona, cambio de aceite de dirección y filtro, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de filtro de aire y cambio de filtro de dirección.	Cambio de repuestos y lubricante.
94	Tractor de oruga	0613	24-jul	3h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día	Engrase general.	Mantenimiento realizado

					pagado 80,00 s/.		
95	Camión volquete	Apj-730	25-jul	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de filtro de aceite, filtro de petróleo, cambio de filtro de separador, cambio de aceite de motor y filtro y cambio de filtro secador de aire.	Cambio de repuestos y lubricante.
96	Camión volquete	D7i-747	26-jul	3h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Engrase completo del equipo.	Mantenimiento realizado
97	Camión volquete	Apj-729	26-jul	2h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Engrase rutinario a todo el equipo	Mantenimiento realizado
98	Camión volquete	Aaq-745	26-jul	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro de aire primario, filtro de aceite, filtro secador de aire, aceite de caja.	Mantenimiento realizado
99	Rodillo liso	1776	30-jul	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80,00 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro de aire primario, filtro de aceite, filtro secador de aire.	Mantenimiento realizado
100	tractor	0613	05-ago	2 días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Motor y mandos finales, filtros.	Mantenimiento realizado
101	Camión volquete	Apj-723	07-ago	5h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Filtros de petróleo y aire, filtro de aceite, filtro separador de agua.	Cambio de repuestos.
102	Camión volquete	D7i-747	12-ago	3 días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150 s/. Gastos en reparación de radiador	Desmontaje de radiador, ensamblajes de radiador.	Por falta de mantenimiento preventivo.

					500 s/.		
103	Tractor de oruga	1615	14-ago	4días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150 s/. Gastos en reparación de 700 s/.	Desmontaje de radiador, montaje de radiador.	Por falta de mantenimiento preventivo.
104	Camión volquete	A6o-821	16-ago	2h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Motor, dirección, filtros de aire, cabina y secador de aire, filtro de combustible, filtro de aceite.	Cambio de repuestos y lubricantes.
105	Camión volquete	D7i-747	18-ago	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Motor, filtro de aire., filtro de combustible, separador de agua.	Cambio de repuestos y lubricantes.
106	Camión volquete	Apj-730	20-ago	2días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150 s/. Gastos en reparación de radiador y bomba de agua 1500 s/.	Cambio de radiador y bomba de agua.	Cambio de repuestos y lubricantes.
107	Excavadora de orugas	5367	24-ago	1 día	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150 s/. Gastos en cambio de arrancador 2000 s/.	Cambio de arrancador.	A la espera de lubricante
108	Camión volquete	Aaq-745	26-ago	5h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Motor, caja, filtro de aire, filtro de combustible filtro separador de agua.	Cambio de repuestos y lubricantes.
109	Excavadora	5746	27-ago	1 día	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Motor, reductor de giro y mandos finales	a la espera de lubricante
110	Excavadora	0658	28-ago	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Refrigerante y filtro hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricantes.
111	Excavadora	5136	29-ago	2días	Compra de repuestos costo total de repuestos y mano de obra 550 s/.	Cambio de yostin del hidráulico.	A la espera de repuestos.

112	Motoniveladora	0440	30-ago	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Motor, filtro de aire, engrase general, cambio de hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricantes.
113	Tractor de oruga	1615	02-set	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de filtro de aire primario y secundario y cambio de aceite de mandos finales.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
114	Excavadora	0658	05-set	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite de motor, filtro de combustible.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
115	Camión volquete	F2j-783	08-set	3h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Engrasado de soportes y ganchos.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
116	Rodillo liso	0370	10-set	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible filtro de aire primario y secundario, aceite de rola.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
117	Excavadora	0031	12-set	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de filtro de aceite, filtro de petróleo, cambio de filtro de separador, filtro, filtro secador de aire. Engrase general.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
118	Rodillo liso	2036	16-set	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite filtro de combustible, filtro separador de agua, reductor de traslación, mando final, motor de giro, refrigerante.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
119	Excavadora	1272	19-set	2 días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150 s/. Gastos en mantenimiento de turbo 3000 s/.	reparacion de turbo. y sonde de rallador y enfriador.	Fallas de mantenimiento preventivo.
120	Camión volquete	D3h-804	22-set	2días	Realizado por los dos mecánicos de taller por	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible.	camión en stop por falta de filtro y lubricante

					día pagado 80 s/.		
121	Excavadora	1272	24-set	3 días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Motor, filtro de aceite filtro de combustible, filtro separador.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
122	Camión volquete	Apj-730	26-set	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro secador de aire, refrigerante.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
123	Camión volquete	F6p- 867	28-set	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, separador de agua, filtro secador de aire, hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
124	Excavadora	0032	29-set	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por dia pagado 80 s/.	Engrase general.	Falta de mantenimiento preventivo.
125	Excavadora	5136	02-oct	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor y filtros de aceite, filtro de combustible, filtro de aire.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
126	Motoniveladora	0440	06-oct	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtros de aire.	Falla de mantenimiento preventivo a la espera de cambio de los repuestos.
127	Excavadora	0658	10-oct	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, mandos finales y filtro de aire.	Cambio de repuestos y lubricante.
128	Excavadora	0030	11-oct	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor y filtro de aire, engrase general.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
129	Motoniveladora	3160	12-oct	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	cambio de aceite de motor y filtro de aire	Cambio de repuestos y lubricante.

130	Camión volquete	A6o-821	14-oct	7h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, dirección, caja, corona.	Cambio de repuestos y lubricante.
131	Rodillo liso	1776	16-oct	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor y cambio de aceite de rola.	Cambio de repuestos y lubricante.
132	Excavadora	0044	18-oct	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor.	Cambio de repuestos y lubricante.
133	Camión volquete	F5v-745	19-oct	12h	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150 s/. Gastos en mantenimiento de turbo 2000 s/.	Cambio de alternador, faja.	A la espera de repuestos.
134	Rodillo liso	0370	22-oct	2días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, cambio de aceite de rola.	Maquina en stop por falta de filtros
135	Excavadora	5040	24-oct	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Engrase general y cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
136	Camión volquete	Ado-803	28-oct	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de base de filtro de combustible, filtro de aceite y filtros hidráulicos, hidráulico.	Falla de mantenimiento preventivo a la espera de cambio de los repuestos.
137	rodillo liso	0370	02-nov	2días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Relleno de aceite de motor.	Maquina en stop por relleno de aceite.

138	Camión volquete	A6o-821	04-nov	1 día	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de faja de alternador.	A la espera de repuestos.
139	Excavadora	5040	08-nov	10h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Engrase general y cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, hidráulico.	Cambio de repuestos y lubricante y engrase.
140	Excavadora	0658	10-nov	8h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, mandos finales y filtro de aire.	Cambio de repuestos y lubricante.
141	Camión volquete	Ado-803	11-nov	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de base de filtro de combustible, filtro de aceite y filtros hidráulicos, hidráulico.	Falla de mantenimiento preventivo a la espera de cambio de los repuestos.
142	Camión volquete	D3h-804	14-nov	9h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de aceite de caja, cambio de aceite de corona, cambio de aceite de dirección y filtro, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de filtro de aire y cambio de filtro de dirección.	Cambio de repuestos y lubricante.
143	Excavadora	1272	16-nov	24 días	Enviado a reparar en la factoría lima costo total de reparación 7000 s/.	Reparación de motor, cambio de anillos, pistón, bielas, válvulas de admisión y escape, cambio de bomba de aceite, turbo reparado.	Por falla de mantenimiento preventivo.
144	Motoniveladora	0440	17-nov	30 días	Enviado a reparar en la factoría lima costo total de reparación incluyendo repuestos y mano de obra 2000 s/.	Cambio de radiador.	A la espera de repuestos.
145	Rodillo liso	0370	20-nov	10 días	Enviado a reparar en la factoría lima costo total de reparación incluyendo	Reparación de motor, cambio de anillos, pistones, bielas, válvulas, bomba de aceite, cambio de turbo.	Falla por falta de lubricación y mal programación de mantenimiento.

					repuestos, turbo y mano de obra 14000 s/.		
146	Excavadora	0029	23-nov	5 días	Envió a reparación en la casa de turbo total de reparación de turbo 2200 s/.	Reparación de turbo.	Por falta de mantenimiento preventivo y cambio de filtros
147	Excavadora	5096	24-nov	3h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80 s/.	Engrase general.	Falta de mantenimiento preventivo.
148	Rodillo liso	1776	26-nov	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor y cambio de aceite de rola.	Cambio de repuestos y lubricante.
149	Excavadora	0044	28-nov	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor.	Cambio de repuestos y lubricante.
150	Camión volquete	F5v-745	30-nov	12h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, cambio de aceite de caja, cambio de filtro de aire, cambio de aceite y filtro de dirección.	Cambio de repuestos y lubricante.
151	Tractor	0613	02-dic	2 días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Motor y mandos finales, filtros.	Mantenimiento realizado
152	Tractor de oruga	0613	03-dic	3h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80 s/.	Engrase general.	Mantenimiento realizado

153	Camión volquete	Aaq-745	08-dic	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro de aire primario, filtro de aceite, filtro secador de aire, aceite de caja.	Mantenimiento realizado
154	Camión volquete	D7i-747	10-dic	3h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80 s/.	Engrase completo del equipo.	Mantenimiento realizado
155	Camión volquete	Apj-723	12-dic	5h	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Filtros de petróleo y aire, filtro de aceite, filtro separador de agua.	Cambio de repuestos.
156	Camión volquete	Aaq-745	16-dic	6h	Realizado por los dos mecánicos de taller de mantenimiento día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro de aire primario, filtro de aceite, filtro secador de aire, aceite de caja.	Mantenimiento realizado
157	Camión volquete	D7i-747	18-dic	3 días	Realizado por mecánicos de taller por día pagado 150 s/. Gastos en reparación de radiador 500 s/.	Desmontaje de radiador, ensamblajes de radiador.	Repuestos a la espera
158	Rodillo liso	0370	20-dic	2días	Realizado por los dos mecánicos de taller por día pagado 80 s/.	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, cambio de aceite de rola.	Maquina en stop por falta de filtros

Paradas por mantenimiento preventivo durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Maquina	Placa	Fecha de maquina inoperativa	Mantenimiento de	
1	Camión volquete	A6o-821	04-feb	500	Horas
2	Camión volquete	F5v-745	07-feb	2000	Horas
3	Camión volquete	D7i-747	11-feb	500	Horas
4	Camión volquete	Aaq-745	12-feb	1000	Horas
5	motoniveladora	0440	18-feb	500	Horas
6	Camión volquete	D3h-804	20-feb	2000	Horas
7	Camión volquete	Apj-730	22-feb	500	Horas
8	Camión volquete	F6p- 867	27-feb	3000	Horas
9	Camión volquete	D3h-804	28-feb	3000	Horas
10	Camión volquete	F5v-745	01-mar	3000	Horas
11	Excavadora de orugas	5746	02-mar	500	Horas
12	Excavadora de orugas	0029	03-mar	500	Horas
13	Excavadora de orugas	0658	05-mar	3000	Horas
14	Camión volquete	Ado-803	07-mar	2000	Horas
15	Camión volquete	F2j-783	10-mar	500	Horas
16	Motoniveladora	0440	12-mar	500	Horas
17	Excavadora de orugas	5096	13-mar	500	Horas
18	Excavadora de orugas	5136	19-mar	3000	Horas
19	Camión volquete	Apj-729	20-mar	2000	Horas
20	Excavadora de orugas	5367	21-mar	3000	Horas
21	Excavadora de orugas	5746	26-mar	500	Horas
22	Excavadora de orugas	0029	28-mar	500	Horas
23	Excavadora de orugas	5325	29-mar	500	Horas
24	Camión volquete	Aaq-745	31-mar	500	Horas
25	Camión volquete	F5v-745	03-abr	500	Horas
26	Camión volquete	D7i-747	04-abr	500	Horas
27	Tractor de orugas	1615	05-abr	500	Horas
28	Camión volquete	Apj-723	06-abr	500	Horas
28	Tractor de orugas	0613	07-abr	500	Horas
29	Excavadora de orugas	0030	09-abr	3000	Horas
30	Camión volquete	D3h-809	10-abr	1000	Horas
31	Rodillo liso	1776	15-abr	3000	Horas
32	Rodillo liso	2036	20-abr	3000	Horas
33	Excavadora de orugas	0658	21-abr	3000	Horas
34	Rodillo liso	2035	22-abr	500	Horas

35	Camión volquete	D3h-804	25-abr	3000	Horas
36	Rodillo liso	0370	26-abr	500	Horas
37	Camión volquete	Apj-729	27-abr	2000	Horas
38	Excavadora neumática	4094	28-abr	500	Horas
39	Rodillo liso	0345	29-abr	1000	Horas
40	Excavadora de orugas	0032	03-may	500	Horas
41	Camión volquete	F6p- 867	04-may	3000	Horas
42	excavadora de orugas	0031	05-may	500	Horas
43	excavadora de orugas	5136	09-may	3000	Horas
44	Camión volquete	F5v-745	11-may	1000	Horas
45	Motoniveladora	0440	14-may	500	Horas
46	Excavadora de orugas	5367	17-may	500	Horas
47	Excavadora de orugas	0030	18-may	500	Horas
48	Motoniveladora	3160	21-may	500	Horas
49	Camión volquete	D7i-746	22-may	500	Horas
50	rodillo liso	1776	24-may	1000	Horas
51	excavadora de orugas	0044	25-abr	500	Horas
52	Camión volquete	F5v-745	27-may	1000	Horas
53	Rodillo liso	0370	28-may	1000	Horas
54	Camión volquete	A6o-821	29-may	2000	Horas
55	Camión volquete	Apj-730	31-may	3000	Horas
56	Camión volquete	Ado-803	07-jun	3000	Horas
57	Camión volquete	Apj-730	12-jun	2000	Horas
58	Tractor de orugas	1615	25-jun	3000	Horas
59	Excavadora de orugas	5746	28-jun	500	Horas
60	Rodillo liso	2036	07-jul	500	Horas
61	Camión volquete	Apj-723	09-jul	3000	Horas
62	Motoniveladora	3160	11-jul	500	Horas
63	Rodillo liso	2035	15-jul	500	Horas
64	Camión volquete	D3h-809	16-jul	1000	Horas
65	Excavadora de orugas	5325	17-jul	3000	Horas
66	Tractor de orugas	0613	22-jul	500	Horas
67	Excavadora de orugas	5096	24-jul	500	Horas
68	Camión volquete	D3h-804	25-jul	2000	Horas
69	Camión volquete	Apj-730	26-jul	500	Horas
70	Camión volquete	Apj-729	27-jul	500	Horas
71	Camión volquete	D7i-747	27-jul	500	Horas
72	Camión volquete	Aaq-745	30-jul	1000	Horas
73	Rodillo liso	1776	31-jul	500	Horas

74	Tractor de orugas	0613	05-ago	500	Horas
75	Camión volquete	Apj-723	07-ago	500	Horas
76	Camión volquete	A6o-821	16-ago	500	Horas
77	Camión volquete	D7i-747	18-ago	3000	Horas
78	Camión volquete	Aaq-745	26-ago	500	Horas
79	Excavadora de orugas	5746	27-ago	500	Horas
80	Excavadora de orugas	0658	28-ago	3000	Horas
81	Motoniveladora	0440	30-ago	3000	Horas
82	Tractor de orugas	1516	02-set	3000	Horas
83	Excavadora de orugas	0658	05-set	500	Horas
84	Camión volquete	F2j-783	08-set	500	Horas
85	Rodillo liso	0370	10-set	500	Horas
86	Excavadora de orugas	0031	12-set	500	Horas
87	Rodillo liso	2036	16-set	3000	Horas
88	Camión volquete	D3h-804	22-set	500	Horas
89	Excavadora de orugas	1272	24-set	500	Horas
90	Camión volquete	Apj-730	26-set	3000	Horas
91	Camión volquete	F6p-867	28-set	3000	Horas
92	Excavadora de orugas	0032	29-set	500	Horas
93	Excavadora de orugas	5136	06-oct	500	Horas
94	Excavadora de orugas	0658	10-oct	500	Horas
95	Excavadora de orugas	0030	11-oct	500	Horas
96	Motoniveladora	3160	12-oct	500	Horas
97	Camión volquete	A6o-821	14-oct	2000	Horas
98	Rodillo liso	1776	16-oct	500	Horas
99	Excavadora de orugas	0044	18-oct	500	Horas
100	Rodillo liso	0370	22-oct	500	Horas
101	Camión volquete	Ado-803	28-oct	3000	Horas
102	Rodillo liso	0370	02-nov	500	Horas
103	Excavadora de orugas	0658	10-nov	500	Horas
104	Camión volquete	Ado-803	11-nov	3000	Horas
105	Excavadora de orugas	5096	23-nov	500	Horas
106	Rodillo liso	1776	26-nov	500	Horas
107	Excavadora de orugas	0044	28-nov	500	Horas
108	Camión volquete	F5v-745	30-nov	500	Horas
109	Tractor de orugas	0613	02-dic	3000	Horas
110	Tractor de orugas	0613	03-dic	500	Horas
111	Camión volquete	Aaq-745	08-dic	500	Horas
112	Camión volquete	D7i-747	10-dic	500	Horas

113	Camión volquete	Apj-723	12-dic	500	Horas
114	Camión volquete	Aaq-745	16-dic	500	Horas
115	Rodillo liso	0370	20-dic	500	Horas

Fichas de registro del tiempo de parada de maquinaria mes de enero durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
			01-Ene	02-Ene	03-Ene	04-Ene	05-Ene	06-Ene	07-Ene	08-Ene	09-Ene	10-Ene	11-Ene	12-Ene	13-Ene	14-Ene	15-Ene	16-Ene	17-Ene	18-Ene	19-Ene	20-Ene	21-Ene	22-Ene	23-Ene	24-Ene	25-Ene	26-Ene	27-Ene	28-Ene	29-Ene	30-Ene	31-Ene
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803																															
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867																															
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783																															
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																															
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																															
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723																6															
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																															
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821																															
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809																															
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745																															
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746																															
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745																															
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747																				5	10	10	10	10	10	10					
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658																															
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272																															
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																															
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																															
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029										10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	5											
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096																															
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030																															
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																															
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136																															
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																															
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031																															
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																															
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																															
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																															
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613																														10	10
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615																															
30	MOTONIVELADORA	0440																															
31	MOTONIVELADORA	6629																															
32	MOTONIVELADORA	3160																															
33	RODILLO LISO	0370																															
34	RODILLO LISO	0345																															
35	RODILLO LISO	1776																															
36	RODILLO LISO	2036																															
37	RODILLO LISO	2035																															

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes febrero durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Viernes 01-Feb	Sábado 02-Feb	Domingo 03-Feb	Lunes 04-Feb	Martes 05-Feb	Miércoles 06-Feb	Jueves 07-Feb	Viernes 08-Feb	Sábado 09-Feb	Domingo 10-Feb	Lunes 11-Feb	Martes 12-Feb	Miércoles 13-Feb	Jueves 14-Feb	Viernes 15-Feb	Sábado 16-Feb	Domingo 17-Feb	Lunes 18-Feb	Martes 19-Feb	Miércoles 20-Feb	Jueves 21-Feb	Viernes 22-Feb	Sábado 23-Feb	Domingo 24-Feb	Lunes 25-Feb	Martes 26-Feb	Miércoles 27-Feb	Jueves 28-Feb
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803																												
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867																											7	ML
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783																												
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																						C						
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																												
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723																							4					
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																				L							5	ML
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821		10	5	7	C																							
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809																					8							5
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745										10	5	M	5															
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746																												
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745							8	L																				
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747									9	C				10	10	10												
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658																												
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272																												
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																												
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																												
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029																												
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096																												
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030																												
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																												10
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136																												
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																												
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031																												
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																												
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																												
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094	10	10	5	10																								
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613																												
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615																												
30	MOTONIVELADORA	0440																		5	C									
31	MOTONIVELADORA	6629																												
32	MOTONIVELADORA	3160																												
33	RODILLO LISO	0370																												
34	RODILLO LISO	0345																												
35	RODILLO LISO	1776																												
36	RODILLO LISO	2036																												
37	RODILLO LISO	2035																												

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes marzo durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			01-Mar	02-Mar	03-Mar	04-Mar	05-Mar	06-Mar	07-Mar	08-Mar	09-Mar	10-Mar	11-Mar	12-Mar	13-Mar	14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	18-Mar	19-Mar	20-Mar	21-Mar	22-Mar	23-Mar	24-Mar	25-Mar	26-Mar	27-Mar	28-Mar	29-Mar	30-Mar	31-Mar
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803					10	10	L																								
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867																															
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783									2	C																					
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																															
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																		2		L											
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723																															
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																															
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821																															
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809																															
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745																														3	C
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746																															
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745	ML																														
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747																															
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658			6		ML																										
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272																															
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746	10	C																						10	5	C					
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																													C	10	
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029		8	C																								4	C			
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096												2	C																		
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030																															
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																				5	ML										
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136															10	10	4		ML												
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																															
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031																															
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																															
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																															
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																															
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613																															
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615																															
30	MOTONIVELADORA	0440										7		C																			
31	MOTONIVELADORA	6629																															
32	MOTONIVELADORA	3160																															
33	RODILLO LISO	0370																															
34	RODILLO LISO	0345																															
35	RODILLO LISO	1776																															
36	RODILLO LISO	2036																															
37	RODILLO LISO	2035																															

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes abril durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes
			01-Abr	02-Abr	03-Abr	04-Abr	05-Abr	06-Abr	07-Abr	08-Abr	09-Abr	10-Abr	11-Abr	12-Abr	13-Abr	14-Abr	15-Abr	16-Abr	17-Abr	18-Abr	19-Abr	20-Abr	21-Abr	22-Abr	23-Abr	24-Abr	25-Abr	26-Abr	27-Abr	28-Abr	29-Abr	30-Abr
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803																														
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867																														
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783																														
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																													5	6
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																										6	L			
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723						C			8																					
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																							10	10	ML					
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821			10	10	10																									
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809								7		M																				
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745																														
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746	5	3																												
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745		6	C																											
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747			6	C																										
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658																				7	ML									
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272															5	10	10													
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																														
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																														
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029																														
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096																														
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030						10			ML																					
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																														
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136																														
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																														
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031																														
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																														
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																														
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																											9	C		
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613					10	10	C																							
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615					C						10																			
30	MOTONIVELADORA	0440																														
31	MOTONIVELADORA	6629																														
32	MOTONIVELADORA	3160																														
33	RODILLO LISO	0370																									7	C				
34	RODILLO LISO	0345																												8	M	
35	RODILLO LISO	1776													9		ML															
36	RODILLO LISO	2036																	7			ML										
37	RODILLO LISO	2035																					8	C								

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes mayo durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
			01-May	02-May	03-May	04-May	05-May	06-May	07-May	08-May	09-May	10-May	11-May	12-May	13-May	14-May	15-May	16-May	17-May	18-May	19-May	20-May	21-May	22-May	23-May	24-May	25-May	26-May	27-May	28-May	29-May	30-May	31-May
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803							10	10																							
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867		10	1	ML																											
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783					3																										
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																															ML
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																															
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723																															
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																															
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821																												7	L		
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809																															
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745																															
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746																					8	C									
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745										9	M													10	2		M				
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747																															
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658																															
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272																															
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																															
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																															
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029																															
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096																															
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030																	9	C													
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																8	C														
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136								10	ML																						
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																							10	2	C						
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031			10	2	C																										
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032		8	C																												
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																															10
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																															
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613																															
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615																															
30	MOTONIVELADORA	0440												5	5	C																	
31	MOTONIVELADORA	6629																															
32	MOTONIVELADORA	3160																			5	3	C										
33	RODILLO LISO	0370																										5	10	M			
34	RODILLO LISO	0345																															
35	RODILLO LISO	1776																						10	2	M							
36	RODILLO LISO	2036																															
37	RODILLO LISO	2035																															

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes junio durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			01-Jun	02-Jun	03-Jun	04-Jun	05-Jun	06-Jun	07-Jun	08-Jun	09-Jun	10-Jun	11-Jun	12-Jun	13-Jun	14-Jun	15-Jun	16-Jun	17-Jun	18-Jun	19-Jun	20-Jun	21-Jun	22-Jun	23-Jun	24-Jun	25-Jun	26-Jun	27-Jun	28-Jun	29-Jun	30-Jun
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803						9	ML																							
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867																														
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783																														
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730										10	2	L																		
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																														
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723																														
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																														
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821																														
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809																														
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745																														
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746																														
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745																														
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747																														
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658	8																													
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272															10	5	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10		5
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																											5	C		
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																														
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029																														
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096																														
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030																														
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																														
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136																														
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																														
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031																														
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																														
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																														
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																														
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613																				10	10	10	5	10	10	10	10	10		5
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615																								8	ML					
30	MOTONIVELADORA	0440																				10	10	10	5	10	10	10	10	10		5
31	MOTONIVELADORA	6629																														
32	MOTONIVELADORA	3160																														
33	RODILLO LISO	0370																														
34	RODILLO LISO	0345																														
35	RODILLO LISO	1776																														
36	RODILLO LISO	2036																														
37	RODILLO LISO	2035																														

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes julio durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles
			01-Jul	02-Jul	03-Jul	04-Jul	05-Jul	06-Jul	07-Jul	08-Jul	09-Jul	10-Jul	11-Jul	12-Jul	13-Jul	14-Jul	15-Jul	16-Jul	17-Jul	18-Jul	19-Jul	20-Jul	21-Jul	22-Jul	23-Jul	24-Jul	25-Jul	26-Jul	27-Jul	28-Jul	29-Jul	30-Jul	31-Jul
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803																															
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867						10	5	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10						
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783																															
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																									7	C					
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																										2	C				
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723							5	7	ML																						
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																								9	L						
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821																															
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809															8	M															
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745																										6				M	
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746																															
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745																															
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747																										3	C				
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658																															
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272	10	10	10	10	10	10	5	10																							
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																															
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325												10	10				ML														
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029																						10	10	10	10	10					
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096																							3	C							
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030																															
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																															
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136																															
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																															
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031																															
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																															
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																															
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																															
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613	10	10	10	10	10	10	5	10	10													C		3							
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615											10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	5									
30	MOTONIVELADORA	0440	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10												
31	MOTONIVELADORA	6629		10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10												
32	MOTONIVELADORA	3160										10	C																				
33	RODILLO LISO	0370																				10	5	10	10	10	10	10	10			10	10
34	RODILLO LISO	0345										10	10	10	10	5																	
35	RODILLO LISO	1776																														7	C
36	RODILLO LISO	2036					10	10	C																								
37	RODILLO LISO	2035														6	C																

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes agosto durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Lunes 01-Ago	Martes 02-Ago	Miércoles 03-Ago	Jueves 04-Ago	Viernes 05-Ago	Sábado 06-Ago	Domingo 07-Ago	Lunes 08-Ago	Martes 09-Ago	Miércoles 10-Ago	Jueves 11-Ago	Viernes 12-Ago	Sábado 13-Ago	Domingo 14-Ago	Lunes 15-Ago	Martes 16-Ago	Miércoles 17-Ago	Jueves 18-Ago	Viernes 19-Ago	Sábado 20-Ago	Domingo 21-Ago	Lunes 22-Ago	Martes 23-Ago	Miércoles 24-Ago	Jueves 25-Ago	Viernes 26-Ago	Sábado 27-Ago	Domingo 28-Ago	Lunes 29-Ago	Martes 30-Ago	Miércoles 31-Ago
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803																															
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867																															
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783																															
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																				10	10										
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																															
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723							C																								
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																															
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821																C															
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809																															
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745																										C					
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746												3																			
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745																															
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747																		C													
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658																												ML			
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272																															
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																											C				
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																															
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029																															
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096																															
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030																															
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																								10							
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136																												10	10		
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																															
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031																															
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																															
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																															
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																															
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613					C																										
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615														10	10																
30	MOTONIVELADORA	0440																															
31	MOTONIVELADORA	6629																															
32	MOTONIVELADORA	3160																															
33	RODILLO LISO	0370																															
34	RODILLO LISO	0345																															
35	RODILLO LISO	1776																															
36	RODILLO LISO	2036																															
37	RODILLO LISO	2035																															

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes setiembre durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Lunes 01-Set	Martes 02-Set	Miércoles 03-Set	Jueves 04-Set	Viernes 05-Set	Sábado 06-Set	Domingo 07-Set	Lunes 08-Set	Martes 09-Set	Miércoles 10-Set	Jueves 11-Set	Viernes 12-Set	Sábado 13-Set	Domingo 14-Set	Lunes 15-Set	Martes 16-Set	Miércoles 17-Set	Jueves 18-Set	Viernes 19-Set	Sábado 20-Set	Domingo 21-Set	Lunes 22-Set	Martes 23-Set	Miércoles 24-Set	Jueves 25-Set	Viernes 26-Set	Sábado 27-Set	Domingo 28-Set	Lunes 29-Set	Martes 30-Set
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803																														
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867																												ML		
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783								C																						
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																										ML				
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																														
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723																														
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																						C								
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821																														
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809																														
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745																														
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746																														
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745																														
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747																														
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658					C																									
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272																			20					C						
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																														
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																														
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029																														
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096																														
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030																														
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																														
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136																														
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																														
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031												C																		
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																													C	
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																														
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																														
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613																														
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615		ML																												
30	MOTONIVELADORA	0440																														ML
31	MOTONIVELADORA	6629																														
32	MOTONIVELADORA	3160																														
33	RODILLO LISO	0370										C																				
34	RODILLO LISO	0345																														
35	RODILLO LISO	1776																														
36	RODILLO LISO	2036																ML														
37	RODILLO LISO	2035																														

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes octubre durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes
			01-Oct	02-Oct	03-Oct	04-Oct	05-Oct	06-Oct	07-Oct	08-Oct	09-Oct	10-Oct	11-Oct	12-Oct	13-Oct	14-Oct	15-Oct	16-Oct	17-Oct	18-Oct	19-Oct	20-Oct	21-Oct	22-Oct	23-Oct	24-Oct	25-Oct	26-Oct	27-Oct	28-Oct	29-Oct	30-Oct
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803																												ML		
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867																														
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783																														
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																														
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																														
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723																														
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																														
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821														M																
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809																														
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745																														
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746																														
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745																			12											
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747																														
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658										C																				
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272																														
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																														
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																														
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029																														
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096																														
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030											C																			
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																														
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136						C																								
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																		C												
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031																														
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																														
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																														
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																														
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613																														
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615																														
30	MOTONIVELADORA	0440																														
31	MOTONIVELADORA	6629																														
32	MOTONIVELADORA	3160												C																		
33	RODILLO LISO	0370																						C								
34	RODILLO LISO	0345																														
35	RODILLO LISO	1776																C														
36	RODILLO LISO	2036																														
37	RODILLO LISO	2035																														

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes noviembre durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes
			01-Nov	02-Nov	03-Nov	04-Nov	05-Nov	06-Nov	07-Nov	08-Nov	09-Nov	10-Nov	11-Nov	12-Nov	13-Nov	14-Nov	15-Nov	16-Nov	17-Nov	18-Nov	19-Nov	20-Nov	21-Nov	22-Nov	23-Nov	24-Nov	25-Nov	26-Nov	27-Nov	28-Nov	29-Nov	30-Nov
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803											ML																			
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867																														
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783																														
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																														
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																														
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723																														
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																														
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821				10																										
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809																														
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745																														
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746																														
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745																														C
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747																														
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658										C																				
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10														
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																														
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																														
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029																							10	10	10	10	10			
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096													C																	
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030																														
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																														
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136																														
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																												C		
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031																														
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																														
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																														
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																														
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613																														
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615																														
30	MOTONIVELADORA	0440	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		10
31	MOTONIVELADORA	6629																														
32	MOTONIVELADORA	3160																														
33	RODILLO LISO	0370		C																		10	10	10	10	10	10	10	10	10		10
34	RODILLO LISO	0345																														
35	RODILLO LISO	1776																										C				
36	RODILLO LISO	2036																														
37	RODILLO LISO	2035																														

Ficha de registro del tiempo de parada de maquinaria mes diciembre durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	DESCRIPCION	MOTOR/PLACA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes
			01-Dic	02-Dic	03-Dic	04-Dic	05-Dic	06-Dic	07-Dic	08-Dic	09-Dic	10-Dic	11-Dic	12-Dic	13-Dic	14-Dic	15-Dic	16-Dic	17-Dic	18-Dic	19-Dic	20-Dic	21-Dic	22-Dic	23-Dic	24-Dic	25-Dic	26-Dic	27-Dic	28-Dic	29-Dic	30-Dic
1	CAMION VOLQUETE	ADO-803																														
2	CAMION VOLQUETE	F6P- 867																														
3	CAMION VOLQUETE	F2J-783																														
4	CAMION VOLQUETE	APJ-730																														
5	CAMION VOLQUETE	APJ-729																														
6	CAMION VOLQUETE	APJ-723												C																		
7	CAMION VOLQUETE	D3H-804																														
8	CAMION VOLQUETE	A6O-821																														
9	CAMION VOLQUETE	D3H-809																														
10	CAMION VOLQUETE	AAQ-745										C															M					
11	CAMION VOLQUETE	D7I-746																														
12	CAMION VOLQUETE	F5V-745																														
13	CAMION VOLQUETE	D7I-747																		10	10	10										
14	EXCAVADORA DE ORUGAS	0658																														
15	EXCAVADORA DE ORUGAS	1272																														
16	EXCAVADORA DE ORUGAS	5746																														
17	EXCAVADORA DE ORUGAS	5325																														
18	EXCAVADORA DE ORUGAS	0029																														
19	EXCAVADORA DE ORUGAS	5096																														
20	EXCAVADORA DE ORUGAS	0030																														
21	EXCAVADORA DE ORUGAS	5367																														
22	EXCAVADORA DE ORUGAS	5136																														
23	EXCAVADORA DE ORUGAS	0044																														
24	EXCAVADORA DE ORUGAS	0031																														
25	EXCAVADORA DE ORUGAS	0032																														
26	EXCAVADORA DE ORUGAS	5040																														
27	EXCAVADORA NEUMATICA	4094																														
28	TRACTOR DE ORUGAS	0613			ML	C																										
29	TRACTOR DE ORUGAS	1615																														
30	MOTONIVELADORA	0440																														
31	MOTONIVELADORA	6629																														
32	MOTONIVELADORA	3160																														
33	RODILLO LISO	0370																				C										
34	RODILLO LISO	0345																														
35	RODILLO LISO	1776																														
36	RODILLO LISO	2036																														
37	RODILLO LISO	2035																														

Anexo 08. Resumen de horas de parada por mes y maquina durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Descripción	Motor/placa	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
1	Camión volquete	Ado-803	0	0	30	0	20	21	0	0	0	11	11	0	93
2	Camión volquete	F6p- 867	0	17	0	0	21	0	186	0	11	0	0	0	235
3	Camión volquete	F2j-783	0	0	12	0	3	0	0	0	11	0	0	0	26
4	Camión volquete	Apj-730	0	10	0	12	10	24	19	21	11	0	0	0	107
5	Camión volquete	Apj-729	0	0	12	18	0	0	14	0	0	0	0	0	44
6	Camión volquete	Apj-723	6	4	0	20	0	0	24	11	0	0	0	11	76
7	Camión volquete	D3h-804	0	25	0	32	0	0	21	0	11	0	0	0	89
8	Camión volquete	A6o-821	0	32	0	31	17	0	0	11	0	11	11	0	113
9	Camión volquete	D3h-809	0	13	0	19	0	0	20	0	0	0	0	0	52
10	Camión volquete	Aaq-745	0	30	13	0	0	0	18	11	0	0	0	22	94
11	Camión volquete	D7i-746	0	0	0	9	18	0	0	3	0	0	0	0	30
12	Camión volquete	F5v-745	0	18	10	18	41	0	0	0	0	13	11	0	111
13	Camión volquete	D7i-747	65	49	0	18	0	0	15	11	0	0	0	31	189
14	Excavadora de orugas	0658	0	0	16	19	0	9	0	11	11	11	11	0	88
15	Excavadora de orugas	1272	0	0	0	26	0	136	75	0	32	0	161	0	430
16	Excavadora de orugas	5746	0	0	45	0	0	17	0	11	0	0	0	0	73
17	Excavadora de orugas	5325	0	0	20	0	0	0	32	0	0	0	0	0	52
18	Excavadora de orugas	0029	100	0	32	0	0	0	51	0	0	0	50	0	233
19	Excavadora de orugas	5096	0	0	12	0	0	0	15	0	0	0	11	0	38
20	Excavadora de orugas	0030	0	0	0	22	19	0	0	0	0	11	0	0	52
21	Excavadora de orugas	5367	0	10	15	0	18	0	0	11	0	0	0	0	54
22	Excavadora de orugas	5136	0	0	34	0	20	0	0	21	0	11	0	0	86
23	Excavadora de orugas	0044	0	0	0	0	22	0	0	0	0	11	11	0	44
24	Excavadora de orugas	0031	0	0	0	0	22	0	0	0	11	0	0	0	33
25	Excavadora de orugas	0032	0	0	0	0	18	0	0	0	11	0	0	0	29
26	Excavadora de orugas	5040	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
27	Excavadora neumática	4094	0	35	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	56
28	Tractor de orugas	0613	20	0	0	32	0	91	100	11	0	0	0	22	276
29	Tractor de orugas	1615	0	0	0	22	0	20	111	21	0	0	0	0	174
30	Motoniveladora	0440	0	15	17	0	20	91	180	0	11	0	291	0	625
31	Motoniveladora	6629	0	0	0	0	0	0	171	0	0	0	0	0	171
32	Motoniveladora	3160	0	0	0	0	18	0	22	0	0	11	0	0	51
33	Rodillo liso	0370	0	0	0	19	25	0	96	0	11	11	102	11	275
34	Rodillo liso	0345	0	0	0	20	0	0	46	0	0	0	0	0	66
35	Rodillo liso	1776	0	0	0	21	22	0	19	0	0	11	11	0	84
36	rodillo liso	2036	0	0	0	19	0	0	32	0	11	0	0	0	62
37	rodillo liso	2035	0	0	0	20	0	0	18	0	0	0	0	0	38

Resumen de parada por mes y maquina durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Descripción	Motor/placa	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
1	Camión volquete	Ado-803	0	0	2	0	1	2	0	0	0	1	1	0	7
2	Camión volquete	F6p- 867	0	2	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	6
3	Camión volquete	F2j-783	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
4	Camión volquete	Apj-730	0	1	0	1	1	2	2	1	1	0	0	0	9
5	Camión volquete	Apj-729	1	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	7
6	Camión volquete	Apj-723	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	1	6
7	Camión volquete	D3h-804	0	3	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	8
8	Camión volquete	A6o-821	0	3	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	9
9	Camión volquete	D3h-809	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	6
10	Camión volquete	Aaq-745	0	3	2	0	0	0	2	1	0	0	0	2	10
11	Camión volquete	D7i-746	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
12	Camión volquete	F5v-745	0	2	1	2	4	0	0	0	0	1	1	0	11
13	Camión volquete	D7i-747	1	3	0	2	0	0	2	1	0	0	0	1	10
14	Excavadora de orugas	0658	0	0	2	2	0	1	0	1	1	1	1	0	9
15	Excavadora de orugas	1272	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	1	0	5
16	Excavadora de orugas	5746	0	0	4	0	0	2	0	1	0	0	0	0	7
17	Excavadora de orugas	5325	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
18	Excavadora de orugas	0029	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
19	Excavadora de orugas	5096	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	5
20	Excavadora de orugas	0030	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	5
21	Excavadora de orugas	5367	0	1	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	6
22	Excavadora de orugas	5136	0	0	3	0	2	0	0	1	0	1	0	0	7
23	Excavadora de orugas	0044	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	4
24	Excavadora de orugas	0031	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3
25	Excavadora de orugas	0032	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3
26	Excavadora de orugas	5040	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
27	Excavadora neumática	4094	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
28	Tractor de orugas	0613	1	0	0	2	0	1	2	1	0	0	0	2	9
29	Tractor de orugas	1615	0	0	0	2	0	2	1	1	0	0	0	0	6
30	Motoniveladora	0440	0	2	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	9
31	Motoniveladora	6629	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
32	Motoniveladora	3160	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	5
33	Rodillo liso	0370	0	0	0	2	2	0	1	0	1	1	2	1	10
34	Rodillo liso	0345	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3
35	Rodillo liso	1776	0	0	0	2	2	0	2	0	0	1	1	0	8
36	Rodillo liso	2036	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	5
37	Rodillo liso	2035	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4

Anexo 09. Codificación de los inventarios actuales durante el periodo de evaluación del año 2018.

Cabe aclarar que los códigos generados no son para el departamento de contabilidad para establecer la cantidad de activos que tiene la empresa, su función es agilizar las labores de mantenimiento.

Maquinaria pesada		
Código	**Maquina**	
MP-CV-0001	Camión volquete	ADO-803
MP-CV-0002	Camión volquete	F6P- 867
MP-CV-0003	Camión volquete	F2J-783
MP-CV-0004	Camión volquete	APJ-730
MP-CV-0005	Camión volquete	APJ-729
MP-CV-0006	Camión volquete	APJ-723
MP-CV-0007	Camión volquete	D3H-804
MP-CV-0008	Camión volquete	A6O-821
MP-CV-0009	Camión volquete	D3H-809
MP-CV-0010	Camión volquete	AAQ-745
MP-CV-0011	Camión volquete	D7I-746
MP-CV-0012	Camión volquete	F5V-745
MP-CV-0013	Camión volquete	D7I-747
MP-EO-0001	Excavadora de orugas	658
MP-EO-0002	Excavadora de orugas	1272
MP-EO-0003	Excavadora de orugas	5746
MP-EO-0004	Excavadora de orugas	5325
MP-EO-0005	Excavadora de orugas	29
MP-EO-0006	Excavadora de orugas	5096
MP-EO-0007	Excavadora de orugas	30
MP-EO-0008	Excavadora de orugas	5367
MP-EO-0009	Excavadora de orugas	5136
MP-EO-0010	Excavadora de orugas	44
MP-EO-0011	Excavadora de orugas	31
MP-EO-0012	Excavadora de orugas	32
MP-EO-0013	Excavadora de orugas	5040
MP-EN-0001	Excavadora neumática	4094
MP-TO-0001	Tractor de orugas	613
MP-TO-0002	Tractor de orugas	1615
MP-MN-0001	Motoniveladora	440
MP-MN-0002	Motoniveladora	6629
MP-MN-0003	Motoniveladora	3160
MP-RL-0001	Rodillo liso	370

MP-RL-0002	Rodillo liso	345
MP-RL-0003	Rodillo liso	1776
MP-RL-0004	Rodillo liso	2036
MP-RL-0005	Rodillo liso	2035

Personal	
Código	**Nombre**
PE-CH-0001	Cesar castro Sonapo
PE-CH-0002	Gilmer Cotrina tenorio
PE-CH-0003	Víctor Hugo flores
PE-CH-0004	Johnny Montalván Suarez
PE-CH-0005	Felipe Gaitán Fernando
PE-CH-0006	Erik Ollos Sánchez
PE-CH-0007	Jeiner carrera Araujo
PE-CH-0008	Samuel estela silva
PE-CH-0009	Wilson Sánchez Mendoza
PE-ME-0010	Víctor delgado Pérez
PE-ME-0011	Cesar Abad Villalobos
PE-ME-0012	Mesías Learni Bustamante
PE-ME-0013	Julio c. Manosalva
PE-ME-0014	Luis Camacho Mogollón

Equipos	
Código	**Equipo**
EQ-CO-0001	Compresora de aire
EQ-CO-0002	Compresora de aire
EQ-GH-0001	Gata hidráulica
EQ-GH-0002	Gata hidráulica
EQ-GH-0003	Gata hidráulica
EQ-GH-0004	Gata hidráulica
EQ-CO-0005	Pistola neumática
EQ-CO-0006	Pistola neumática

En el caso de los materiales y repuestos debido a que estos se gastan cuando se usan la codificación no toma la cantidad de cada elemento sino solamente el elemento que será renovado.

Materiales	
Código	Material
MA-AC-0001	Aceite motor
MA-AC-0002	Aceite corona
MA-AC-0003	Aceite
MA-AC-0004	Aceite
MA-AC-0005	Aceite caja
MA-AC-0006	Aceite hidráulico
MA-RE-0001	Refrigerante
MA-AC-0008	Aceite de dirección
MA-AC-0009	Aceite
MA-GR-0001	Grasa

Repuestos	
Código	**Repuesto**
RE-EL-0001	Plomo en barra
RE-EL-0002	Terminal de ojo 3/8
RE-EL-0003	Terminal de ojo 1/2
RE-EL-0004	Terminal plano hembra y macho 3/8 aislados
RE-EL-0005	Bornes de batería (+)
RE-EL-0006	Bornes de batería (-)
RE-EL-0007	Cable automotriz n° 18
RE-EL-0008	Limpia contactos
RE-EL-0009	Foco bombillo 24v 21w
RE-EL-0010	Foco halógeno h1 24v 70w
RE-EL-0011	Foco tipo lagrima grande 24v 5w
RE-EL-0012	Foco halógeno h4 12v 100/90w
RE-EL-0013	Foco halógeno h7 24v 70w
RE-EL-0014	Foco halógeno h3 24v 70w
RE-EL-0015	Foco bombillo 24v 21w/5w
RE-EL-0016	Focos H7 DE 24v X 70w
RE-EL-0017	Focos bombillo ámbar py21 24v x 21w
RE-EL-0018	Focos bombillo doble contacto de 24v p21/5w
RE-EL-0019	Focos h3 de 24v x 70w
RE-EL-0020	Relay de tablero de 12v 5 pines
RE-EL-0021	Relay de tablero de 24v 5 pines
RE-EL-0022	Porta relay aéreo
RE-EL-0023	Porta fusibles aéreos
RE-EL-0024	Fusibles tipo uña de 10 amp
RE-EL-0025	Fusibles tipo uña de 15 amp
RE-EL-0026	Fusibles tipo uña de 20 amp
RE-EL-0027	Fusibles tipo uña de 25 amp
RE-EL-0028	Fusibles tipo uña de 30 amp
RE-EL-0029	Cable automotriz gpt #16

RE-EL-0030	Manguera corrugada de 1/4
RE-EL-0031	Regulador de corriente a 000 154 38 05
RE-EL-0032	Juego de rodajes a 000 980 72 15
RE-EL-0033	Juego carbones para amoladora angular de 7"
RE-EL-0034	Juego carbones para amoladora angular de 4 1/2"
RE-EL-0035	Juego de carbones para taladro hilti te-70 avr - 230v
RE-EL-0036	Juego de carbones para demoledor hilti te-700 avr - 230v
RE-EL-0037	Juego de carbones (cortos) para demoledor dewalt d25941-b2
RE-EL-0038	Juego de carbones (largos) para demoledor dewalt d25941-b2
RE-NE-0001	Parche vipal para cámara n° r1
RE-NE-0002	Parche vipal para cámara n° r2
RE-NE-0003	Parche vipal para cámara n° r3
RE-NE-0004	Parche vipal para cámara n° r4
RE-NE-0005	Parche vipal para llanta radial n° vd1 radial
RE-NE-0006	Parche vipal para llanta radial n° vd4 radial
RE-NE-0007	Parche vipal para llanta radial n° vd5 radial
RE-NE-0008	Parche vipal para llanta radial n° vd6 radial
RE-NE-0009	Parche vipal rac 10
RE-NE-0010	Parche vipal rac 12
RE-NE-0011	Parche vipal rac 35
RE-NE-0012	Parche vipal rac 42
RE-NE-0013	Cemento vulcanizante vipal para llanta cv02
RE-NE-0014	Chuck válvula para inflar cabeza doble dual conexión 1/4 npt 6 1/2 largo
RE-NE-0015	Acople rápido de 3/8 (hembra y macho)
RE-NE-0016	Acople rápido de 1/2 (hembra y macho)
RE-NE-0017	Cámara 12r24
RE-NE-0018	Extensiones plástica para llenado de aire de neumáticos de volquetes
RE-NE-0019	Cámara para camión 12r24
RE-NE-0020	Válvulas universales para cámara
RE-NE-0021	Saca válvulas mixta
RE-NE-0022	Cámara de llanta 5.00-12
RE-ME-0001	Pernos 5/8" x 3"
RE-ME-0002	Pernos 3/4" x 3"
RE-ME-0003	Pernos de 1/2" x 2 1/2"
RE-ME-0004	Polyn carga de 1 m. X 4"
RE-ME-0005	Polyn carga de 23 cm. X 4"
RE-ME-0006	Polyn retorno 1.15 m x 4"
RE-ME-0007	Polyn carga de 31 cm x 4"
RE-ME-0008	Polyn de carga de 27 cm x 4"
RE-ME-0009	Polyn retorno 82 cm c 4"
RE-ME-0010	Silicona gris automotriz
RE-ME-0011	Cadena paso 100 simple
RE-ME-0012	Greca x 1/2"
RE-ME-0013	Guarda motor de 10-22 amp
RE-ME-0014	Guarda motor de 17 - 37 amp

RE-MA-0001	Uñas
RE-MA-0002	Pines de uñas
RE-MA-0003	Seguros de uñas
RE-MA-0004	Cantoneras derecha
RE-MA-0005	Cantonera izquierda
RE-MA-0006	Perno cantonera
RE-MA-0007	Tuerca de cantonera
RE-MA-0008	Brazos escalificadores
RE-MA-0009	Puntas escalificadoras
RE-MA-0010	Brazo de riper
RE-MA-0011	Puntas de riper
RE-MA-0012	Pin de punta de riper
RE-MA-0013	Cuchilla de 7 pies
RE-MA-0014	Cuchilla 6 pies
RE-MA-0015	Perno para cuchilla
RE-MA-0016	Tuerca para cuchilla
RE-MA-0017	Cantonera lateral
RE-MA-0018	Perno para cantonera
RE-MA-0019	Tuerca para perno de cantonera
RE-MA-0020	Cuchullas
RE-MA-0021	Cantonera derecha
RE-MA-0022	Cantonera izquierda
RE-MA-0023	Brazo de riper
RE-MA-0024	Uña o punta de riper
RE-MA-0025	Pin de uña riper
RE-MA-0026	Seguro de pin de uña riper
RE-MA-0027	Cuchilla central
RE-MA-0028	Cantonera lh de 5 huecos
RE-MA-0029	Cantonera rh de 5 huecos
RE-MA-0030	Pernos para cuchilla y cantonera
RE-MA-0031	Tuercas para cuchilla y cantonera
RE-MA-0032	Brazo de riper
RE-MA-0033	Seguro de pin de uña de riper
RE-MA-0034	Pin de uña riper
RE-MA-0035	Seguro de pin de uña riper
RE-MA-0036	Faja de alternador 56mm
RE-MA-0037	Cerradura de puerta lado derecho
RE-MA-0038	Servicio de torno y prensa
RE-MA-0039	Kit de relación de botella de tolva marca hyba
RE-MA-0040	Servicio de torno y prensa para instalación de pines y bocinas
RE-MA-0041	Kit de reparación v lado bastidor
RE-MA-0042	Kit de reparación v lado eje
RE-MA-0043	Tapa de tanque de combustible
RE-MA-0044	Arandela de perno de soporte
RE-MA-0045	Perno de soporte

RE-MA-0046	Soporte de barra y amortiguador segundo eje posterior lado izquierdo
RE-MA-0047	Remaches de forros de freno
RE-MA-0048	Forros de freno delantero
RE-MA-0049	Pin de dirección
RE-MA-0050	Juego de bocinas lado derecho
RE-MA-0051	Juego de bocinas lado izquierdo
RE-MA-0052	Perno superior de amortiguador
RE-MA-0053	Tuerca de amortiguador
RE-MA-0054	Arandela de amortiguador
RE-MA-0055	Perno inferior de amortiguador delantero
RE-MA-0056	Amortiguador delantero
RE-MA-0057	Arandela de perno de amortiguación
RE-MA-0058	Tuercas de amortiguador
RE-MA-0059	Perno inferior de amortiguador
RE-MA-0060	Perno superior de amortiguador
RE-MA-0061	Amortiguador 2do eje posterior
RE-MA-0062	Amortiguador 1er eje posterior
RE-MA-0063	Perno de tapa de soporte
RE-MA-0064	Tapas de soporte de goma de barra estabilizadora
RE-MA-0065	Soporte de goma 1er eje posterior
RE-MA-0066	Soporte de goma 2do eje posterior
RE-MA-0067	Barra estabilizadora 2do eje posterior
RE-MA-0068	Barra estabilizadora 1er eje posterior
RE-MA-0069	Pernos de gemelas
RE-MA-0070	Bocina de goma para gemela
RE-MA-0071	Arandela de gemela
RE-MA-0072	Gemela 2do eje
RE-MA-0073	Gemela 1er eje
RE-MA-0074	Barra en "v" primer eje
RE-MA-0075	Perno al bastidor
RE-MA-0076	Perno al eje
RE-MA-0077	Tuerca al perno al eje
RE-MA-0078	Amortiguador posterior primer eje
RE-MA-0079	Perno superior de amortiguador
RE-MA-0080	Tuercas de perno de amortiguador
RE-MA-0081	Perno inferior de amortiguador
RE-MA-0082	Arandela
RE-MA-0083	Amortiguador posterior segundo eje
RE-MA-0084	Tope de goma de muelle delantero
RE-MA-0085	Pulmón posterior 2do eje lado izquierdo
RE-MA-0086	Pulmón posterior 2do eje lado derecho
RE-MA-0087	Amortiguador posterior

Anexo 10. Costos de mantenimiento correctivo y preventivo que se realizaron durante el periodo de evaluación del año 2018.

N°	Maquina	Motivo	Tiempo	Personal	costo	Fecha
1	Excavadora	Reparación de culata, se envía culata a servicio de cepillado y prueba hidrostática, válvulas de admisión nuevas, válvulas de escape nuevas, asientos de válvula de admisión y asiento de válvulas de escape, guía de válvula de admisión y guías de válvula de escape, kit de empaques.	11 días	Terceros	s/ 6 650,00	10/01/2018
2	Camión volquete	Desmontaje de caja, ensamblajes de componentes a la caja de cambios, ensamblaje de kit de embrague.	7 horas	2	s/ 1 120,00	20/01/2018
3	Tractor de oruga	Cambio de bomba de transmisión nuevo.	4 días	Terceros	s/ 600,00	30/01/2018
4	Tractor de oruga	Bomba hidráulica de transmisión nueva, acumulador nuevo, kit de sellos de cilindro hidráulicos.	4 días	Terceros	s/ 2 600,00	01/02/2018
5	Camión volquete	Montaje de puente de eje delantero, montaje de rodamientos delanteros (lh, rh) montaje de barra en "v", regulación de frenos.	2 días	Terceros	s/ 570 000,00	02/02/2018
6	Camión volquete	Motor, dirección, filtros de aire, cabina y secador de aire.	7 horas	2	s/ 1 120,00	04/02/2018
7	Camión volquete	Motor, caja, coronas, dirección y filtros de aire.	8 horas	2	s/ 1 280,00	07/02/2018
8	Camión volquete	Motor, filtro de aire.	9 horas	2	s/ 1 440,00	09/02/2018
9	Camión volquete	Reparación de caja de velocidades.	2 días	Terceros	s/ 1 200,00	10/02/2018
10	Camión volquete	Motor, caja, filtro de aire.	5 horas	2	s/ 800,00	12/02/2018
11	Camión volquete	Cambio de repuestos de caja y corona.	3 días	Terceros	s/ 2 700,00	14/02/2018
12	Camión volquete	Filtros de petróleo y aire.	6 horas	2	s/ 960,00	16/01/2018
13	Motoniveladora	Hidráulico y refrigerante.	5 horas	2	s/ 800,00	18/02/2018
14	Camión volquete	Motor, caja, coronas, dirección y filtros de aire.	8 horas	2	s/ 1 280,00	20/02/2018
15	Camión volquete	Motor y filtros de aire.	4 horas	2	s/ 640,00	22/02/2018

16	Camión volquete	Motor, refrigerante, filtros de aire.	7 horas	2	s/ 1 120,00	27/02/2018
17	Camión volquete	Motor, caja, coronas, dirección, refrigerante, hidráulico y filtros de aire y cabina.	5 horas	2	s/ 800,00	28/02/2018
18	Camión volquete	Motor, coronas, hidráulico, filtro de aire.	10 horas	2	s/ 1 600,00	30/02/2018
19	Excavadora	Motor, reductor de giro y mandos finales	10 horas	2	s/ 1 600,00	01/03/2018
20	Excavadora	Motor y mandos finales.	5 horas	2	s/ 800,00	02/03/2018
21	Excavadora	Refrigerante y filtro hidráulico.	6 horas	2	s/ 960,00	03/03/2018
22	Camión volquete	Motor, caja, dirección, coronas y cubos.	20 horas	2	s/ 3 200,00	05/03/2018
23	Camión volquete	Secador de aire.	7 horas	2	s/ 1 120,00	09/03/2018
24	Motoniveladora	Motor, filtro de aire, engrase general.	7 horas	2	s/ 1 120,00	10/03/2018
25	Excavadora	Cambio de filtros de petróleo.	2 horas	2	s/ 320,00	12/03/2018
26	Excavadora	Cambio de yostin del hidráulico.	20 horas	2	s/ 3 200,00	15/03/2018
27	Excavadora	Motor, filtros de aire y mandos finales, hidráulico.	4 horas	2	s/ 640,00	16/03/2018
28	Camión volquete	Cambio de aceite de coronas	20 horas	2	s/ 3 200,00	18/03/2018
29	Excavadora	Cambio de aceite de motor, refrigerante y filtros de aire,	5 horas	2	s/ 800,00	20/032018
30	Excavadora	Cambio de filtros de petróleo.	20 horas	2	s/ 3 200,00	24/03/2018
31	Excavadora	Cambio de filtro separador de agua.	4 horas	2	s/ 640,00	27/03/2018
32	Excavadora	Motor	10 horas	2	s/ 1 600,00	29/03/2018
33	Camión volquete	Cambio de filtros de aire.	3 horas	2	s/ 480,00	30/03/2018
34	Camión volquete	Motor y filtros de aire.	8 horas	2	s/ 1 280,00	01/04/2018
35	Camión volquete	Motor, filtro de aire y secador de aire.	6 horas	2	s/ 960,00	02/04/2018
36	Camión volquete	Cambio de filtros de aire.	6 horas	2	s/ 960,00	02/04/2018
37	Camión volquete	Desmontaje de corona y caja.	30 horas	2	s/ 4 800,00	03/04/2018
38	Tractor	Motor y mandos finales	20 horas	2	s/ 3 200,00	05/04/2018
39	Excavadora	Motor, refrigerante, mandos finales, hidráulico y filtros de aire.	20 horas	2	s/ 3 200,00	06/04/2018
40	Camión volquete	Cambio de aceite a caja de trasmisión y se rellenó aceite hidráulico.	7 horas	2	s/ 1 120,00	08/04/2018
41	Camión volquete	Engrase completo del equipo.	8 horas	2	s/ 1 280,00	09/04/2018

42	Tractor de oruga	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de filtro de aire primario y secundario y cambio de aceite de mandos finales.	10 horas	2	s/ 1 600,00	11/04/2018
43	Rodillo liso	Cambio de aceite de motor y filtros, refrigerante.	9 horas	2	s/ 1 440,00	13/04/2018
44	Excavadora	Reparación de turbo. Y sonde de rallador y enfriador.	30 horas	2	s/ 4 800,00	15/04/2018
45	Rodillo liso	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite filtro de combustible, filtro separador de agua, reductor de traslación, mando final, motor de giro, refrigerante.	7 horas	2	s/ 1 120,00	18/04/2018
46	Excavadora	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtros de aire. Refrigerante.	7 horas	2	s/ 1 120,00	19/04/2018
47	Rodillo liso	Cambio filtro de aceite y filtros, reductor de traslación, mando finales, motor de giro.	8 horas	2	s/ 1 280,00	22/04/2018
48	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro secador de agua, refrigerante.	20 horas	2	s/ 3 200,00	23/04/2018
49	Rodillo liso	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible filtro de aire primario y secundario, aceite de rola.	7 horas	2	s/ 1 120,00	25/04/2018
50	Camión volquete	Cambio de aceite de caja, corona.	6 horas	2	s/ 960,00	26/04/2018
51	Excavadora	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, mando final.	9 horas	2	s/ 1 440,00	27/04/2018
52	Rodillo liso	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, aceite de rola, engrase general.	8 horas	2	s/ 1 280,00	28/04/2018
53	Camión volquete	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro secador de aire, refrigerante.	11 horas	2	s/ 1 760,00	29/04/2018

54	Excavadora	Engrase general y cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, hidráulico.	12 horas	2	s/ 1 920,00	30/05/2018
55	Camión volquete	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, separador de agua, filtro secador de aire, hidráulico.	11 horas	2	s/ 1 760,00	01/05/2018
56	Excavadora	Engrase general.	8 horas	2	s/ 1 280,00	02/05/2018
57	Excavadora	Cambio de filtro de aceite, filtro de petróleo, cambio de filtro de separador, filtro, filtro secador de aire. Engrase general.	12 horas	2	s/ 1 920,00	03/05/2018
58	Camión volquete	Engrasado de soportes y ganchos.	3 horas	2	s/ 480,00	05/05/2018
59	Camión volquete	Reparación de turbo.	20 horas	2	s/ 3 200,00	07/05/2018
60	Excavadora	Cambio de aceite de motor y filtros de aceite, filtro de combustible, filtro de aire, filtro separador de agua, hidráulico.	10 horas	2	s/ 1 600,00	08/05/2018
61	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, cambio de aceite de caja, cambio de filtro de aire, cambio de aceite y filtro de dirección.	9 horas	2	s/ 1 440,00	10/05/2018
62	Motoniveladora	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtros de aire.	10 horas	2	s/ 1 600,00	12/05/2018
63	Excavadora	Cambio de aceite de motor y filtros de aceite, filtro de combustible, filtro de aire, engrase general.	8 horas	2	s/ 1 280,00	16/05/2018
64	Excavadora	Cambio de aceite de motor y filtro de aire, engrase general.	9 horas	2	s/ 1 440,00	17/05/2018
65	Motoniveladora	Cambio de aceite de motor y filtro de aire.	6 horas	2	s/ 960,00	19/05/2018
66	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, filtro de aire y de cabina.	8 horas	2	s/ 1 280,00	21/05/2018
67	Rodillo liso	Cambio de filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor y cambio de aceite de rola.	12 horas	2	s/ 1 920,00	22/05/2018

68	Excavadora	Cambio de aceite de motor, filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor.	12 horas	2	s/ 1 920,00	23/05/2018
69	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, cambio de aceite de caja, cambio de filtro de aire, cambio de aceite y filtro de dirección.	12 horas	2	s/ 1 920,00	24/05/2018
70	Rodillo liso	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, cambio de aceite de rola.	20 horas	2	s/ 3 200,00	26/05/2018
71	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, dirección, caja, corona.	7 horas	2	s/ 1 120,00	28/05/2018
72	Camión volquete	Cambio de base de filtro de combustible, filtro de aceite y filtros hidráulicos, hidráulico.	8 horas	2	s/ 160,00	06/06/2018
73	Camión volquete	Cambio de aceite de motor y filtro de aire, filtro de combustible, filtro de aceite, corona, caja, dirección.	12 horas	3	s/ 360,00	10/06/2018
74	Excavadora	Reparación de motor, cambio de anillos, pistón, bielas, válvulas de admisión y escape, cambio de bomba de aceite, turbo reparado.	24 días	Terceros	s/ 7 000,00	14/06/2018
75	Motoniveladora	Reparación de motor, cambio de anillos, pistón, bielas, válvulas de admisión y escape, cambio de bomba de aceite, turbo reparado, relleno de culata y cilindros, sondeo de rallador, y enfriador.	30 días	Terceros	s/ 9 000,00	20/06/2018
76	Excavadora	Cambio de aceite de motor, mandos finales y filtro de aire.	5 horas	2	s/ 100,00	27/06/2018
77	Motoniveladora	Reparación de motor, cambio de anillos, pistón, bielas, válvulas de admisión y escape, relleno de culata y cilindros.	18 días	Terceros	s/ 26 700,00	02/07/2018
78	Camión volquete	Reparación de motor, cambio de anillos, pistón, bielas, válvulas de admisión y escape, relleno de culata y cilindros, bomba de aceite.	30 días	Terceros	s/ 120 000,00	06/07/2018

79	Rodillo liso	Cambio de aceite motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtros de aire.	16 horas	2	s/ 160,00	05/07/2018
80	Camión volquete	Cambio de aceite de motor y filtros, cambio de filtro de aire, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de refrigerante, cambio de filtro de cabina y cambio de secador de aire.	12 horas	2	s/ 240,00	07/07/2018
81	Excavadora	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de filtro de aire primario, cambio de filtro secundario, cambio de aceite de mandos finales, cambio de aceite de motor de giro y cambio de refrigerante. No se cambia por no haber en almacén	20 horas	2	s/ 400,00	12/07/2018
82	Rodillo liso	Cambio de filtro de aire primario , cambio de filtro de aire secundario ,cambio de filtro de combustible , cambio de filtro de aceite de motor y cambio de aceite de motor	6 horas	2	s/ 120,00	14/07/2018
83	Camión volquete	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de aceite de caja, cambio de aceite de corona, cambio de aceite de dirección y filtro, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de filtro de aire y cambio de filtro de dirección.	8 horas	2	s/ 160,00	15/07/2018
84	Rodillo liso	Reparación de motor, cambio de anillos, pistones, bielas, válvulas, bomba de aceite, cambio de turbo.	22 días	Terceros	s/14 000,00	30/06/2018
85	Excavadora	Reparación de turbo.	5 días	Terceros	s/2 200,00	22/07/2018
86	Excavadora	Engrase general.	3 horas	2	s/ 60,00	23/07/2018
87	Tractor de oruga	Reparación de motor cambio de válvulas admisión y escape, pistones, bielas, metales, sondeo de rallador y enfriador.	20 días	Terceros	s/ 9 000,00	20/06/2018
88	Camión volquete	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de aceite de caja, cambio de aceite de corona, cambio de aceite de dirección y filtro, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de filtro de aire y cambio de filtro de dirección.	9 horas	2	s/ 180,00	24/07/2018

89	Camión volquete	Cambio de filtro de aceite, filtro de petróleo, cambio de filtro de separador, cambio de aceite de motor y filtro y cambio de filtro secador de aire.	7 horas	2	s/ 140,00	25/07/2018
90	Rodillo liso	Cambio de bomba de aceite.	5 días	Terceros	s/ 8 000,00	10/07/2018
91	Camión volquete	Engrase completo del equipo.	3 horas	2	s/ 60,00	26/07/2018
92	Tractor de oruga	Bomba hidráulica de transmisión nueva, acumulador nuevo, kit de sellos de cilindro hidráulicos hoja tapadora nuevo, aceite de transmisión Hd 50, filtro de transmisión nuevo, manguera de transmisión r2 (fabricación), limpieza de filtro magnético.	12 días	Terceros	s/ 3 400,00	11/07/2018
93	Tractor de oruga	Engrase general.	3 horas	2	s/ 60,00	24/07/2018
94	Camión volquete	Engrase rutinario a todo el equipo	2 horas	2	s/ 40,00	26/07/2018
95	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro de aire primario, filtro de aceite, filtro secador de aire, aceite de caja.	6 horas	2	s/ 120,00	27/07/2018
96	Rodillo liso	Cambio de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro de aire primario, filtro de aceite, filtro secador de aire.	7 horas	2	s/ 140,00	30/07/2018
97	tractor	Motor y mandos finales, filtros.	20 horas	2	s/ 800,00	05/08/2018
98	Camión volquete	Filtros de petróleo y aire, filtro de aceite, filtro separador de agua.	5 horas	2	s/ 200,00	07/08/2018
99	Camión volquete	Desmontaje de radiador, ensamblajes de radiador.	3 días	terceros	s/ 680,00	12/08/2018
100	Tractor de oruga	Desmontaje de radiador, montaje de radiador.	4 días	terceros	s/ 850,00	14/08/2018
101	Camión volquete	Motor, dirección, filtros de aire, cabina y secador de aire, filtro de combustible, filtro de aceite.	2 horas	2	s/ 80,00	16/08/2018
102	Camión volquete	Motor, filtro de aire., filtro de combustible, separador de agua.	8 horas	2	s/ 320,00	18/08/2018

103	Camión volquete	Cambio de radiador y bomba de agua.	2 días	terceros	s/1 650,00	20/08/2018
104	Excavadora	Cambio de arrancador.	1 día	terceros	s/2 150,00	24/08/2018
105	Camión volquete	Motor, caja, filtro de aire, filtro de combustible filtro separador de agua.	5 horas	2	s/ 200,00	26/08/2018
106	Excavadora	Motor, reductor de giro y mandos finales	10 horas	2	s/ 400,00	27/08/2018
107	Excavadora	Refrigerante y filtro hidráulico.	6 horas	2	s/ 240,00	28/08/2018
108	Excavadora	Cambio de yostin del hidráulico.	2 días	terceros	s/ 550,00	29/08/2018
109	Motoniveladora	Motor, filtro de aire, engrase general, cambio de hidráulico.	7 horas	2	s/ 280,00	30/08/2018
110	Tractor de oruga	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de filtro de aire primario y secundario y cambio de aceite de mandos finales.	8 horas	2	s/ 320,00	02/09/2018
111	Excavadora	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite de motor, filtro de combustible.	6 horas	2	s/ 240,00	05/09/2018
112	Camión volquete	Engrasado de soportes y ganchos.	3 horas	2	s/ 120,00	08/09/2018
113	Rodillo liso	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible filtro de aire primario y secundario, aceite de rola.	7 horas	2	s/ 280,00	10/09/2018
114	Excavadora	Cambio de filtro de aceite, filtro de petróleo, cambio de filtro de separador, filtro, filtro secador de aire. Engrase general.	10 horas	2	s/ 400,00	12/09/2018
115	Rodillo liso	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite filtro de combustible, filtro separador de agua, reductor de traslación, mando final, motor de giro, refrigerante.	7 horas	2	S/ 280,00	16/09/2018

116	Excavadora	Reparación de turbo, sonde de rallador y enfriador.	2 días	terceros	S/ 3 150,00	19/09/2018
117	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible.	30 horas	3	s/ 1 800,00	22/09/2018
118	Excavadora	Motor, filtro de aceite filtro de combustible, filtro separador.	30 horas	2	s/ 1 200,00	24/09/2018
119	Camión volquete	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro secador de aire, refrigerante.	10 horas	2	s/ 400,00	26/09/2018
120	Camión volquete	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, separador de agua, filtro secador de aire, hidráulico.	12 horas	2	s/ 480,00	28/09/2018
121	Excavadora	Engrase general.	8 horas	2	s/ 320,00	29/09/2018
122	Excavadora	Cambio de aceite de motor y filtros de aceite, filtro de combustible, filtro de aire.	10 horas	2	s/ 400,00	02/10/2018
123	Motoniveladora	Engrase general, cambio de aceite de motor, filtro de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtros de aire.	10 horas	2	s/ 400,00	06/10/2018
124	Excavadora	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, mandos finales y filtro de aire.	8 horas	2	s/ 320,00	10/10/2018
125	Excavadora	Cambio de aceite de motor y filtro de aire, engrase general.	9 horas	2	s/ 360,00	11/10/2018
126	Motoniveladora	cambio de aceite de motor y filtro de aire	8 horas	2	s/ 320,00	12/10/2018
127	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, dirección, caja, corona.	7 horas	2	s/ 280,00	14/10/2018

128	Rodillo liso	Cambio de filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor y cambio de aceite de rola.	12 horas	2	s/ 480,00	16/10/2018
129	Excavadora	Cambio de aceite de motor, filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor.	12 horas	2	s/ 480,00	18/10/2018
130	Camión volquete	Cambio de alternador, faja.	12 horas	terceros	s/2 150,00	19/10/2018
131	Rodillo liso	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, cambio de aceite de rola.	12 horas	2	s/ 480,00	22/10/2018
132	Excavadora	Engrase general y cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, hidráulico.	10 horas	2	s/ 400,00	24/10/2018
133	Camión volquete	Cambio de base de filtro de combustible, filtro de aceite y filtros hidráulicos, hidráulico.	9 horas	2	s/ 360,00	28/10/2018
134	Rodillo liso	Relleno de aceite de motor.	20 horas	2	s/ 800,00	28/10/2018
135	Camión volquete	Cambio de faja de alternador.	10 horas	2	s/ 400,00	04/11/2018
136	Excavadora	Engrase general y cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, hidráulico.	10 horas	2	s/ 400,00	08/11/2018
137	Excavadora	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro separador de agua, mandos finales y filtro de aire.	8 horas	2	s/ 320,00	10/11/2018
138	Camión volquete	Cambio de base de filtro de combustible, filtro de aceite y filtros hidráulicos, hidráulico.	9 horas	2	s/ 360,00	14/11/2018

139	Camión volquete	Cambio de aceite de motor y filtro, cambio de aceite de caja, cambio de aceite de corona, cambio de aceite de dirección y filtro, cambio de filtro de petróleo, cambio de filtro separador, cambio de filtro de aire y cambio de filtro de dirección.	9 horas	2	s/ 180,00	14/11/2018
140	Excavadora	Reparación de motor, cambio de anillos, pistón, bielas, válvulas de admisión y escape, cambio de bomba de aceite, turbo reparado.	24 días	terceros	s/7 000,00	16/11/2018
141	Motoniveladora	Cambio de radiador.	30 días	2	s/8 000,00	17/11/2018
142	Rodillo liso	Reparación de motor, cambio de anillos, pistones, bielas, válvulas, bomba de aceite, cambio de turbo.	10 horas	terceros	s/ 8 500,00	20/11/2018
143	Excavadora	Reparación de turbo.	5 días	terceros	s/ 2 200,00	23/11/2018
144	Excavadora	Engrase general.	3 horas	2	s/ 120,00	24/11/2018
145	Rodillo liso	Cambio de filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor y cambio de aceite de rola.	12 horas	2	s/ 480,00	26/11/2018
146	Excavadora	Cambio de aceite de motor, filtro de aire primario, cambio de filtro de aire secundario, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aceite de motor.	11 horas	2	s/ 440,00	28/11/2018
147	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, cambio de aceite de caja, cambio de filtro de aire, cambio de aceite y filtro de dirección.	12 horas	2	s/ 480,00	30/11/2018
148	Tractor de oruga	Motor y mandos finales, filtros.	20 horas	2	s/ 800,00	02/12/2018
149	Tractor de oruga	Engrase general.	3 horas	2	s/ 120,00	03/12/2018
150	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro de aire primario, filtro de aceite, filtro secador de aire, aceite de caja.	6 horas	2	s/ 240,00	08/12/2018

151	Camión volquete	Engrase completo del equipo.	3 horas	2	s/ 120,00	10/12/2018
152	Camión volquete	Filtros de petróleo y aire, filtro de aceite, filtro separador de agua.	5 horas	2	s/ 200,00	12/12/2018
153	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro de aire primario, filtro de aceite, filtro secador de aire, aceite de caja.	6	2	s/ 240,00	16/12/2018
154	Camión volquete	Cambio de aceite de motor, filtro de combustible, filtro separador de agua, filtro de aire primario, filtro de aceite, filtro secador de aire, aceite de caja.	3días	terceros	s/ 650,00	18/12/2018
155	Rodillo liso	Desmontaje de radiador, ensamblajes de radiador.	2días	2	s/ 600,00	20/12/2018

Cantidad de mantenimientos por tipos y mes durante el periodo de evaluación del año 2018.

Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Total			
C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML	C	L	M	ML
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1	2	4
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	3
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	1	5	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	3
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0