	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento <b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	Código <b>F-AC-DBL-007</b>	Fecha <b>08-07-2021</b>	Revisión <b>B</b>
Dependencia <b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	Aprobado <b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		Pág. <b>1(122)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	Javier Camilo Díaz Navarro		
<b>FACULTAD</b>	Ingenierías		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	Ingeniería Mecánica		
<b>DIRECTOR</b>	Juan Fernando Pérez Villegas		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	Implementación de un plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumaní, Cesar.		
<b>TITULO EN INGLES</b>	Implementation of a maintenance plan in the company A&G EU in the municipality of Curumaní, Cesar		
<b>RESUMEN (70 palabras)</b>			
<p>El proyecto se da mediante tres objetivos principales: primero, investigar el estado de la maquinaria y la gestión de mantenimiento en la empresa A&amp;G EU; segundo, diseñar un plan de mantenimiento para la empresa A&amp;G EU en el municipio de Curumani, Cesar; y tercero, ejecutar el plan de mantenimiento para aumentar la vida útil de las máquinas, vehículos y asegurar su correcta operación durante las horas de trabajo.</p>			
<b>RESUMEN EN INGLES</b>			
<p>The project is given through three main objectives: first, to investigate the state of the machinery and maintenance management in the company A&amp;G EU; second, to design a maintenance plan for the company A&amp;G EU in the municipality of Curumani, Cesar; and third, execute the maintenance plan to increase the useful life of the machines and vehicles and ensure their correct operation during working hours.</p>			
<b>PALABRAS CLAVES</b>	Mantenimiento, Orden de trabajo, Motores, Informes.		
<b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>	Maintenance, Work Order, Engines, Reports.		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 122	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



**Implementación de un plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de  
Curumani, Cesar.**

**Javier Camilo Díaz Navarro**

**Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

**Ingeniería Mecánica**

**Esp. Juan Fernando Pérez Villegas**

**22 de abril de 2023**

## Índice

Introducción .....	14
1. Implementación de un plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumani, Cesar .....	15
1.1 Descripción breve de la empresa.....	15
1.1.1 Misión .....	15
1.1.2 Visión.....	15
1.1.3 Objetivos de la empresa .....	16
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional .....	16
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.....	16
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	17
1.2.1 Planteamiento del problema.....	18
1.3 Objetivos de la pasantía.....	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos .....	19
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma .....	19
2. Enfoques referenciales .....	21
2.1 Enfoque conceptual.....	21
2.2 Enfoque legal .....	29
3. Informe de Cumplimiento al Trabajo.....	32

	3
3.1 Presentación de resultados .....	32
4. Diagnostico final .....	100
5. Conclusiones .....	101
6. Recomendaciones .....	102
7. Referencias.....	103
8. Apéndice .....	106

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Organigrama de la empresa A&G EU .....	16
<b>Figura 2</b> Evolución del mantenimiento.....	22
<b>Figura 3</b> Tipos de mantenimiento .....	24
<b>Figura 4</b> Inventario de la maquinaria en la empresa A&G EU .....	33
<b>Figura 5</b> Motoniveladora 120K.....	34
<b>Figura 6</b> Motoniveladora 140G#2.....	34
<b>Figura 7</b> Excavadora sobre orugas .....	35
<b>Figura 8</b> Excavadora sobre ruedas .....	35
<b>Figura 9</b> Retroexcavadora Terex.....	36
<b>Figura 10</b> Retroexcavadora 428E.....	37
<b>Figura 11</b> Retroexcavadora 416F2.....	37
<b>Figura 12</b> Cargador frontal 950G.....	38
<b>Figura 13</b> Cargador frontal 936F .....	39
<b>Figura 14</b> Cargador frontal JCB.....	39
<b>Figura 15</b> Cargador frontal Kawasaki .....	40
<b>Figura 16</b> Minicargador frontal L218 .....	41
<b>Figura 17</b> Minicargador frontal L220 .....	41
<b>Figura 18</b> Vibro compactador de doble rodillo.....	42
<b>Figura 19</b> Vibro compactador de llanta y rodillo.....	42
<b>Figura 20</b> Pavimentadora de asfalto PF-3200.....	43
<b>Figura 21</b> Pavimentadora de asfalto VDA421 .....	44
<b>Figura 22</b> Hormiguera auto cargante Fiori #3.....	44

<b>Figura 23</b> Estructura de codificación de un equipo .....	46
<b>Figura 24</b> Asignación de códigos de la maquinaria según la norma ISO 14224 .....	47
<b>Figura 25</b> Almacén de stock estantes de filtración y área de trabajo .....	72
<b>Figura 26</b> Almacén de stock estantes con herramientas y piezas .....	73
<b>Figura 27</b> Hojas en donde se encontraban todas las piezas y herramientas del almacén de stock .....	73
<b>Figura 28</b> Almacén de stock estantes con herramientas y piezas .....	73
<b>Figura 29</b> Página principal de la base de datos para llevar el control de entradas y salidas del almacén de stock .....	74
<b>Figura 30</b> Tabla de salidas que se registran en la base de datos .....	74
<b>Figura 31</b> Tabla del inventario que hay en el almacén de stock .....	75
<b>Figura 32</b> Tabla de entradas que se registran en la base de datos .....	75
<b>Figura 33</b> Formato base de la ficha técnica.....	77
<b>Figura 34</b> Formato base de la hoja de vida .....	79
<b>Figura 35</b> Formato base de la inspección pre operacional .....	82
<b>Figura 36</b> Formato base de la orden de mantenimiento .....	83
<b>Figura 37</b> Estantería donde se almacenan los mantenimientos realizados a las maquinas .....	84
<b>Figura 38</b> Carpetas donde se almacenan los mantenimientos realizados a los vehículos.....	85
<b>Figura 39</b> Página principal de la base datos .....	85
<b>Figura 40</b> Página principal de las fichas técnicas .....	86
<b>Figura 41</b> Página principal de las hojas de vida.....	86
<b>Figura 42</b> Página principal de la base de datos .....	87
<b>Figura 43</b> Página principal del inventario del almacén.....	87

<b>Figura 44</b> Página principal de los manuales .....	88
<b>Figura 45</b> Ficha técnica del minicargador New Holland L218.....	89
<b>Figura 46</b> Hoja de vida del minicargador L218.....	90
<b>Figura 47</b> Presentación del título dado al trabajo y su autor.....	91
<b>Figura 48</b> Presentación del cumplimiento de la primera actividad del primer objetivo específico .....	92
<b>Figura 49</b> Presentación del cumplimiento de la tercera actividad del primer objetivo específico .....	92
<b>Figura 50</b> Presentación del cumplimiento de la primera actividad del segundo objetivo específico .....	93
<b>Figura 51</b> Presentación de la primera actividad del tercer objetivo específico.....	93
<b>Figura 52</b> Presentación de la tercera actividad del tercer objetivo específico .....	94
<b>Figura 53</b> Explicación de la Norma ISO 14224.....	94
<b>Figura 54</b> Explicación del formato de hoja de vida .....	95
<b>Figura 55</b> Explicación del formato de ficha técnica .....	95
<b>Figura 56</b> Explicación del formato de orden de mantenimiento.....	96
<b>Figura 57</b> Explicación de la interfaz del inventario del almacén.....	96
<b>Figura 58</b> Navegando por la pantalla principal del almacén.....	97
<b>Figura 59</b> Explicación para cuando se vaya a realizar un pedido de filtración.....	97
<b>Figura 60</b> Navegando por la base de datos .....	98
<b>Figura 61</b> Explicación de la pantalla principal de la base de datos.....	98
<b>Figura 62</b> Explicación de llenado en la base de datos del historial de hoja de vida .....	99

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Matriz DOFA .....	17
<b>Tabla 2</b> Descripción de las actividades a desarrollar .....	19
<b>Tabla 3</b> Especificaciones del motor de la motoniveladora 120K.....	48
<b>Tabla 4</b> Especificaciones del sistema hidráulico de la motoniveladora 120K .....	48
<b>Tabla 5</b> Especificaciones de los rangos de trabajo de la motoniveladora 120K .....	49
<b>Tabla 6</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la motoniveladora 120K .....	49
<b>Tabla 7</b> Especificaciones del motor de la motoniveladora 140G#2.....	49
<b>Tabla 8</b> Especificaciones del sistema hidráulico de la motoniveladora 140G#2 .....	50
<b>Tabla 9</b> Especificaciones de los rangos de trabajo de la motoniveladora 140G#2 .....	50
<b>Tabla 10</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la motoniveladora 140G#2.....	50
<b>Tabla 11</b> Especificaciones del motor de la excavadora sobre orugas SK-210-8.....	51
<b>Tabla 12</b> Especificaciones del sistema hidráulico de la excavadora sobre orugas SK-210-8.....	51
<b>Tabla 13</b> Especificaciones de los rangos de trabajo de la excavadora sobre orugas SK-210-8 ...	51
<b>Tabla 14</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la excavadora sobre orugas SK-210-8 .....	52
<b>Tabla 15</b> Especificaciones del motor de la excavadora sobre ruedas M316D .....	52
<b>Tabla 16</b> Especificaciones del sistema hidráulico de la excavadora sobre ruedas M316D .....	52
<b>Tabla 17</b> Especificaciones de los rangos de trabajo de la excavadora sobre ruedas M316D.....	53



<b>Tabla 18</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la excavadora sobre ruedas M316D.....	53
<b>Tabla 19</b> Especificaciones del motor de la retroexcavadora 416F2.....	53
<b>Tabla 20</b> Especificaciones del sistema hidráulico de la retroexcavadora 416F2 .....	54
<b>Tabla 21</b> Especificaciones de los rangos de trabajo de la retroexcavadora 416F2 .....	54
<b>Tabla 22</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la retroexcavadora 416F2 .....	54
<b>Tabla 23</b> Especificaciones del motor de la retroexcavadora 428E.....	55
<b>Tabla 24</b> Especificaciones del sistema hidráulico de la retroexcavadora 428E.....	55
<b>Tabla 25</b> Especificaciones de los rangos de trabajo de la retroexcavadora 428E .....	55
<b>Tabla 26</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la retroexcavadora 428E .....	56
<b>Tabla 27</b> Especificaciones del motor de la retroexcavadora TX760B .....	56
<b>Tabla 28</b> Especificaciones del sistema hidráulico de la retroexcavadora TX760B .....	56
<b>Tabla 29</b> Especificaciones de los rangos de trabajo de la retroexcavadora TX760B.....	57
<b>Tabla 30</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la retroexcavadora TX760B.....	57
<b>Tabla 31</b> Especificaciones del motor del cargador frontal Kawasaki 80ZV2.....	57
<b>Tabla 32</b> Especificaciones del sistema hidráulico del cargador frontal Kawasaki 80ZV2 .....	58
<b>Tabla 33</b> Especificaciones de los rangos de trabajo del cargador frontal Kawasaki 80ZV2 .....	58
<b>Tabla 34</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del cargador frontal Kawasaki 80ZV2 .....	58
<b>Tabla 35</b> Especificaciones del motor del cargador frontal 950G.....	59

<b>Tabla 36</b> Especificaciones del sistema hidráulico del cargador frontal 950G .....	59
<b>Tabla 37</b> Especificaciones de los rangos de trabajo del cargador frontal 950G .....	59
<b>Tabla 38</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del cargador frontal 950G .....	60
<b>Tabla 39</b> Especificaciones del cargador frontal JCB 436ZX .....	60
<b>Tabla 40</b> Especificaciones del sistema hidráulico del cargador frontal JCB 436ZX .....	60
<b>Tabla 41</b> Especificaciones de los rangos de trabajo del cargador frontal JCB 436ZX .....	61
<b>Tabla 42</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del cargador frontal JCB 436ZX .....	61
<b>Tabla 43</b> Especificaciones del motor del cargador frontal 936F.....	61
<b>Tabla 44</b> Especificaciones del sistema hidráulico del cargador frontal 936F .....	62
<b>Tabla 45</b> Especificaciones del rango de trabajo del cargador frontal 936F .....	62
<b>Tabla 46</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del cargador frontal 936F .....	62
<b>Tabla 47</b> Especificaciones del motor del minicargador frontal L218 .....	63
<b>Tabla 48</b> Especificaciones del sistema hidráulico del minicargador frontal L218.....	63
<b>Tabla 49</b> Especificaciones de los rangos del trabajo del minicargador frontal L218.....	63
<b>Tabla 50</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del minicargador frontal L218 .....	64
<b>Tabla 51</b> Especificaciones del motor del minicargador frontal L220 .....	64
<b>Tabla 52</b> Especificaciones del sistema hidráulico del minicargador frontal L220.....	64
<b>Tabla 53</b> Especificaciones de los rangos de trabajo del minicargador frontal L220.....	65

<b>Tabla 54</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del minicargador frontal L220 .....	65
<b>Tabla 55</b> Especificaciones del motor del vibro compactador DD110B .....	65
<b>Tabla 56</b> Especificaciones de los rangos de trabajo del vibro compactador DD110B.....	66
<b>Tabla 57</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del vibro compactador DD110B .....	66
<b>Tabla 58</b> Especificaciones del motor del vibro compactador SD100DC.....	66
<b>Tabla 59</b> Especificaciones de los rangos de trabajo del vibro compactador SD100DC .....	67
<b>Tabla 60</b> Especificaciones de las capacidades de los fluidos y lubricantes del vibro compactador SD100DC.....	67
<b>Tabla 61</b> Especificaciones del motor de la pavimentadora de asfalto PF-3200.....	67
<b>Tabla 62</b> Especificaciones de los rangos de trabajo de la pavimentadora PF-3200.....	68
<b>Tabla 63</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la pavimentadora PF-3200.....	68
<b>Tabla 64</b> Especificaciones del motor de la pavimentadora VDA421 .....	68
<b>Tabla 65</b> Especificaciones del sistema hidráulico de la pavimentadora VDA421 .....	69
<b>Tabla 66</b> Especificaciones de los rangos de trabajo de la pavimentadora VDA421 .....	69
<b>Tabla 67</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la pavimentadora VDA421 .....	69
<b>Tabla 68</b> Especificaciones del motor de la hormiguera auto cargante #3 .....	70
<b>Tabla 69</b> Especificaciones de los sistemas hidráulicos de la hormiguera auto cargante #3.....	70
<b>Tabla 70</b> Especificaciones de los rangos de trabajo de la hormiguera auto cargante #3.....	70

<b>Tabla 71</b> Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la hormiguera auto cargante #3 .....	71
---	----

**Lista de apéndices**

<b>Apéndice A Inspección pre operacional 428E.....</b>	<b>106</b>
<b>Apéndice B Continuación del formato pre operacional.....</b>	<b>106</b>
<b>Apéndice C Inspección pre operacional finisher.....</b>	<b>107</b>
<b>Apéndice D Continuación del formato pre operacional.....</b>	<b>107</b>
<b>Apéndice E Inspección pre operacional de un compactador.....</b>	<b>108</b>
<b>Apéndice F Continuación del formato pre operacional.....</b>	<b>108</b>
<b>Apéndice G Ficha técnica de la excavadora sobre rueda M316D.....</b>	<b>109</b>
<b>Apéndice H Ficha técnica del cargador frontal JCB.....</b>	<b>110</b>
<b>Apéndice I Ficha técnica de la motoniveladora 140G#1.....</b>	<b>111</b>
<b>Apéndice J Ficha técnica de la pajarita 416F2.....</b>	<b>112</b>
<b>Apéndice K Ficha técnica del vibro compactador de llanta y rodillo.....</b>	<b>113</b>
<b>Apéndice L Ficha técnica de la pavimentadora de asfalto Terex VDA 421.....</b>	<b>114</b>
<b>Apéndice M Ficha técnica de la hormiguera auto cargante.....</b>	<b>115</b>
<b>Apéndice N Hoja de la excavadora sobre ruedas M316D.....</b>	<b>116</b>
<b>Apéndice O Hoja de vida del cargador frontal JCB.....</b>	<b>117</b>
<b>Apéndice P Hoja de vida de la motoniveladora 140G#1.....</b>	<b>118</b>
<b>Apéndice Q Hoja de la pajarita 416F2.....</b>	<b>119</b>
<b>Apéndice R Hoja de vida del vibro compactador de llanta y rodillo.....</b>	<b>120</b>
<b>Apéndice S Hoja de vida de la pavimentadora de asfalto Terex VDA 241.....</b>	<b>121</b>
<b>Apéndice T Hoja de vida de la hormiguera auto cargante.....</b>	<b>122</b>

## **Resumen**

El objetivo de este trabajo fue implementar un plan de mantenimiento en la empresa A&G EU ubicada en el municipio de Curumani, Cesar. El proyecto se llevó a cabo mediante tres objetivos principales: primero, investigar el estado de la maquinaria y la gestión de mantenimiento en la empresa A&G EU; segundo, diseñar un plan de mantenimiento para la empresa A&G EU en el municipio de Curumani, Cesar; y tercero, ejecutar el plan de mantenimiento para aumentar la vidaútil de las máquinas, vehículos y asegurar su correcta operación durante las horas de trabajo. Paralograr esto, se crearon formatos específicos, como hojas de vida, fichas técnicas, órdenes de mantenimiento e inspección pre-operacional, que contribuyen significativamente a la gestión del mantenimiento.

## **Introducción**

A&G EU es una empresa dedicada a la extracción de piedra, arena, arcillas, alquiler y arrendamiento de máquinas, equipos y bienes tangibles, transporte de agregado pétreos y construcción de obras civiles con altos estándares de calidad, por tal motivo para mantener esos estándares altos y poder presévalos debe de mantener en óptimas condiciones las máquinas y vehículos que intervienen en los servicios prestados, esto por medio de un plan de mantenimiento.

Por tal motivo, el proyecto propuesto tiene como objetivo la implementación de un plan de mantenimiento, el cual le va a permitir a la empresa por medio de los formatos hacer revisiones periódicas las cuales nos van a revelar las condiciones de fallas y poder prevenir las averías, reducir costos, y que las máquinas y vehículos estén operativos la mayor cantidad de tiempo posible, poder alargar su vida útil que es lo que se busca entre otras ventajas. De igual forma el plan de mantenimiento contribuye a aumentar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, llevando a cabo las actividades programadas basadas en las intervenciones de las posibles fallas que puedan ocurrir, que ocasionen paradas y el grave deterioro de las máquinas y vehículos.

## **1. Implementación de un plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumani, Cesar**

### **1.1 Descripción breve de la empresa**

La compañía A&G empresa unipersonal se enfoca en la producción de suministros y transporte de materiales como trituradoras, arena, base, súbbase, terraplenes de concreto, mezclas asfálticas y también realiza obras civiles. Dispone de una planta principal ubicada en el municipio de Curumani, Cesar, y además cuenta con sucursales en Rinconhondo y La Lizama.

#### ***1.1.1 Misión***

Somos una empresa dedicada al desarrollo de obras civiles, ventas de agregados pétreos, suministro de Concretos y transporte de materiales; comprometidos con el Medio Ambiente. Nuestro fin es buscarles el crecimiento, integrando el factor humano y el mejoramiento técnico, para garantizar a nuestros clientes confiabilidad, calidad en los productos y servicios, contribuyendo con el desarrollo económico y tecnológico, innovando siempre con tecnología foránea facilitando la incorporación de nuevos productos.

#### ***1.1.2 Visión***

Consolidar el crecimiento de la empresa en la comercialización de agregados pétreos, la ejecución de obras civiles, suministro de Concretos y transporte de materiales; apoyados en el buen desempeño de nuestro factor humano y técnico. Le apostamos a la inversión y al desarrollo económico, social y ambiental de nuestra región y del país, evolucionando físicamente en maquinaria, equipos y talento humano, arraigando nuestra propia red de transporte para brindar a los clientes optimización y calidad en el servicio.



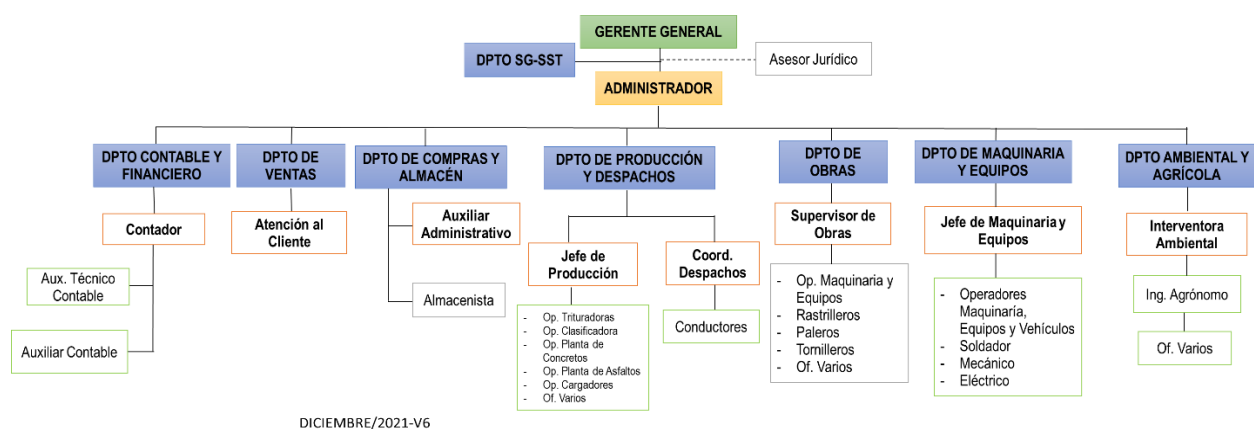
### 1.1.3 Objetivos de la empresa

Adaptarnos a las necesidades de nuestros clientes, coordinando el desarrollo de su objeto social con la competitividad, integración y proceso de los sectores productivos de la industria. Comprometidos con la calidad, protección del medio ambiente y la seguridad de todos nuestros empleados y clientes.

### 1.1.4 Descripción de la estructura organizacional

**Figura 1**

*Organigrama de la empresa A&G EU*



### 1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado

El departamento responsable del mantenimiento de maquinarias y equipos es encabezado por el jefe de maquinarias y equipos, quien tiene la tarea de planificar, ejecutar, supervisar y controlar el mantenimiento de los vehículos, maquinarias y equipos de la empresa, exceptuando aquellos de uso administrativo, con el objetivo de garantizar su correcto funcionamiento.

## 1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

El departamento de maquinaria y equipos es un departamento fundamental en la empresa, ya que se encarga de garantizar que las máquinas funcionen correctamente. Su principal tarea es mantener la maquinaria en óptimas condiciones para su correcto funcionamiento. El señor Albeiro supervisa este sector y coordina las actividades de mantenimiento de la flota vehicular junto con los mecánicos y otros miembros del personal.

**Tabla 1**

*Matriz DOFA*

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<b>Matriz DOFA</b>	La empresa dispone de un equipo capacitado para llevar a cabo las tareas necesarias. Existe un compromiso por parte del equipo para implementar mejoras que conduzcan a lograr resultados superiores.	La empresa carece de los formatos necesarios para realizar un seguimiento adecuado de los mantenimientos efectuados. Además, el inventario disponible resulta insuficiente para la cantidad de vehículos de los que dispone la compañía.
<b>Oportunidades</b>	<b>Estrategias FO</b>	<b>Estrategias DO</b>
Es necesario mejorar la distribución del área de reparación y mantenimiento de los equipos que requieren intervención, así como diseñar formatos efectivos para un mejor control.	Aprovechar los conocimientos que tiene el personal de mantenimiento, para aplicar los diferentes formatos. Destinar más recursos para mejorar la infraestructura del almacén.	Ampliar el inventario de los repuestos para agilizar el mantenimiento de las diversas máquinas del taller, es necesario expandir el inventario de repuestos disponible. Además, para mantener un registro ordenado de todas las máquinas, se debe considerar la digitalización de los formatos y almacenarlos en una base de datos.
<b>Amenazas</b>	<b>Estrategias FA</b>	<b>Estrategias DA</b>

---

La empresa presenta un elevado peligro de contagio de COVID-19. Además, se han tomado decisiones poco acertadas en el departamento de mantenimiento.	Es importante fortalecer la mentalidad de los empleados para prevenir la propagación del COVID-19, dado que se han establecido protocolos para tal fin. Tener personal calificado y capacitado para no tomar decisiones erradas.	Seleccionar a alguien del departamento de maquinaria y equipos para que sea responsable de completar todos los formularios necesarios, con el objetivo de prevenir la propagación de contagios.
--	--	---

---

### ***1.2.1 Planteamiento del problema***

La empresa A&G EU se dedica a la producción de asfalto, súbbase, suministros de arena, mezclas asfálticas y obras civiles. Cuenta con un equipo completo y altamente capacitado en recursos humanos y en el mantenimiento de la planta de asfalto y taller.

El área de mantenimiento es responsable de las actividades de mantenimiento preventivo y la gestión de presupuestos en la empresa. Esta área es un pilar fundamental para el buen funcionamiento de la empresa, por lo que es crucial que los procesos estén bien definidos para mejorar su desempeño.

Desafortunadamente, las máquinas y los vehículos de la empresa sufren constantes fallas, lo que provoca su paralización y afecta las programaciones previstas para ellos. Esto, a su vez, genera pérdidas para la empresa al interrumpir la producción. En consecuencia, el mantenimiento se centra en las tareas correctivas para solucionar estas situaciones.

### 1.3 Objetivos de la pasantía

#### *1.3.1 Objetivo general*

Implementar un plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumani, Cesar.

#### *1.3.2 Objetivos específicos*

- Investigar el estado actual de la maquinaria y la gestión de mantenimiento de la empresa A&G EU.
- Diseñar el plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumani, Cesar.
- Ejecutar el plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumani Cesar.

### 1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma

**Tabla 2**

*Descripción de las actividades a desarrollar*

<b>OBJETIVO GENERAL</b>		
Implementar un plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumani, Cesar.		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ACTIVIDAD POR CADA OBJETIVO</b>	
Fase 1	Investigar el estado actual de la maquinaria y la gestión de mantenimiento de la empresa A&G EU.	Identificar sus distintas máquinas y codificarlas, consultar los manuales de cada una estas, para obtener información precisa.
Fase 2	Diseñar el plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumani, Cesar.	Actualizar el inventario del almacén de stock. Implementar procedimientos de mantenimiento de maquinaria que incluyan la creación de fichas técnicas y hojas de vida, así como la realización de inspecciones pre operacionales y la

---

		elaboración de órdenes de mantenimiento y trabajo.
Fase 3	Ejecutar el plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumani Cesar.	<p>Crear una base de datos en Excel con el fin de agilizar la búsqueda de información de las distintas maquinarias y controlar en el almacén</p> <p>Anexar en la base de datos los diferentes formatos.</p> <p>Socializar los diferentes formatos con el personal encargado de las diferentes maquinas en la empresa A&amp;G EU.</p>

---

## **2. Enfoques referenciales**

### **2.1 Enfoque conceptual**

#### ***2.1.1 Mantenimiento***

Es esencial que las empresas mantengan su parque industrial en buen estado de funcionamiento durante un período de tiempo determinado (mediano y largo plazo) para mantener precios competitivos en sus bienes o servicios. Adquirir continuamente nuevos equipos para desarrollar su funcionalidad puede resultar en altos costos. Por lo tanto, se requiere un servicio permanente de mantenimiento de maquinaria para mantener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las máquinas a través de diferentes períodos, según las necesidades del cliente. Los activos deben utilizarse para producir bienes inmuebles o intangibles, dependiendo de los procesos o servicios que se estén creando (Jimenez, 2019).

#### ***2.1.2 Evolución del mantenimiento a lo largo de la historia***

Desde sus inicios en la industria, el mantenimiento ha sido un elemento clave en su desarrollo, lo que lo ha mantenido estrechamente ligado a la ciencia administrativa. A medida que las teorías de gestión, como el benchmarking, el enfoque en el tiempo (Timed), la estrategia 5S, Poka Yokey los sistemas de calidad total, entre otros, han surgido, el mantenimiento ha evolucionado para convertirse con el tiempo en un equipo de servicio eficiente y rentable basado en el negocio.

La utilización de herramientas como estadísticas y predictores ayudan al mantenimiento a garantizar una mayor confiabilidad y seguridad en el funcionamiento normal de las máquinas de la empresa. Básicamente, podemos identificar tres períodos o épocas de la producción humana en siglos anteriores, en lo que respecta a la industria. Aunque no es posible identificar un año específico, es seguro que hubo fenómenos o precedentes que hicieron que esta distinción se destacara (Jimenez, 2019).

**Figura 2***Evolución del mantenimiento*

*Nota.* Evolución del mantenimiento a lo largo de la historia. Tomado de (Jimenez, 2019).

### **2.1.3 Objetivos del mantenimiento**

El objetivo final del mantenimiento se puede resumir en los siguientes puntos:

- El objetivo final del mantenimiento se puede resumir en los siguientes puntos:
- Evitar, minimizar y, en su caso, corregir los defectos de los productos.
- Reducir la gravedad de los defectos inevitables.
- Evitar paradas o paradas innecesarias.
- Evitar incidentes y potenciar la seguridad personal.
- Almacenar los bienes útiles en condiciones de funcionamiento seguras y preestablecidas (Vasco, 2016).

### ***2.1.4 Gestión de mantenimiento***

La gestión del mantenimiento implica utilizar de manera eficiente y efectiva los recursos físicos, financieros, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos de mantenimiento. En la actualidad, la gestión moderna del mantenimiento industrial se basa en un conjunto de técnicas que buscan cuidar la tecnología de los sistemas productivos durante todo su ciclo de vida. Estas técnicas se enfocan en lograr la máxima disponibilidad de los sistemas al menor costo posible, asegurando un soporte técnico efectivo mediante la capacitación adecuada y habilidades de gestión en el uso y mantenimiento de dichos sistemas. Además, se garantiza la viabilidad de uso dentro de las recomendaciones y garantías proporcionadas por el fabricante del dispositivo (Tuesta, 2014).

### ***2.1.5 Etapas de la gestión de mantenimiento***

En la gestión del mantenimiento, la planificación y programación son el punto de partida esencial. Esto implica la necesidad de visualizar y relacionar las posibles actividades que se deben llevar a cabo para alcanzar las metas y los resultados esperados. A continuación, se detallan cada una de las etapas de la gestión del mantenimiento (Tuesta, 2014).

**2.1.5.1 Planificación.** En la gestión del mantenimiento, la planificación y programación son el punto de partida esencial. Esto implica la necesidad de visualizar y relacionar las posibles actividades que se deben llevar a cabo para alcanzar las metas y los resultados esperados. A continuación, se detallan cada una de las etapas de la gestión del mantenimiento.



**2.1.5.2 Programación.** La actividad implica determinar la periodicidad del mantenimiento preventivo y las fechas correspondientes para asegurar que los equipos e instalaciones estén en óptimas condiciones. Se inicia mediante la solicitud y envío de órdenes de trabajo.

**2.1.5.3 Ejecución control y evaluación.** Estos procesos establecen una conexión entre dos acciones administrativas de diferente importancia: la dirección y coordinación de los esfuerzos del equipo directivo, y las actividades relacionadas con la planificación y programación. Su objetivo es garantizar el logro de los objetivos propuestos. (Tuesta, 2014).

#### 2.1.5.4

#### 2.1.6 Tipos de mantenimiento

Existen varios tipos de mantenimiento, pero de todas las metodologías destacan tres tipos de mantenimiento por su mayor utilidad, que son:

#### Figura 3

*Tipos de mantenimiento*



*Nota.* Diferentes ramas del mantenimiento. (Edison, 2016).

### ***2.1.7 Mantenimiento correctivo***

Significa permitir que un equipo opere más allá de su capacidad normal para cumplir su función. Se realizarán correcciones cuando surjan problemas y se ignorarán hasta que vuelvan a aparecer, siguiendo este ciclo continuamente. Este es el tipo de mantenimiento más comúnmente conocido por gerentes, administradores e ingenieros de mantenimiento, y requiere un conocimiento riguroso de los equipos y piezas propensas a fallas, así como una habilidad precisa y rápida en el diagnóstico de las causas subyacentes (Palacios, 2019). Estas son las medidas que se deben tomar cuando los equipos, herramientas o estructuras experimentan una interrupción no programada o forzada. Este enfoque es ampliamente utilizado porque es el menos exigente en términos de conocimiento y planificación necesarios (Velasquez, 2019).

### ***2.1.8 Mantenimiento preventivo***

Este tipo de mantenimiento surge a partir de la revisión regular de las posibles fallas y tiene como finalidad disminuir el tiempo en que la planta se encuentra inactiva y evitar la depreciación excesiva, la cual es muchas veces causada por la negligencia (Palacios, 2019). Es un conjunto de operaciones realizadas en un equipo, aparato o estructura, diseñado para operar con la máxima eficiencia y evitar paradas forzadas o imprevistas. El sistema requiere un alto nivel de conocimiento y una organización muy eficiente. Esto significa preparar planes de prueba para los distintos dispositivos en la fábrica, mediante la planificación, programación, control y ejecución de acciones para detectar y corregir defectos que puedan causar daños más graves en el futuro (Velasquez, 2019).

### ***2.1.9 Mantenimiento predictivo***

El mantenimiento preventivo se realiza con el propósito de mantener el funcionamiento del equipo y reducir el riesgo de fallas. Consiste en realizar pruebas periódicas en ciertos aspectos de los componentes del equipo para mejorar su desempeño confiable y asegurar la integridad de su infraestructura. Este tipo de mantenimiento busca determinar las condiciones de operación que garantizan la durabilidad y confiabilidad del equipo, evitando o minimizando las consecuencias de las fallas. Las tareas incluyen la inspección de mecanismos, la limpieza y el reemplazo de piezas desgastadas para prevenir problemas antes de que ocurran (Palacios, 2019).

#### **2.1.10 Inspección.**

Implica la minuciosa y atenta inspección del estado de un objeto, máquina o equipo en busca de signos de desgaste, deflexión, erosión, grietas o fisuras, entre otros. Es importante tomar nota detallada de todas las observaciones realizadas (Polo, 2016).

#### **2.1.11 Criticidad.**

Se trata de un índice proporcional al riesgo que posibilita la organización jerárquica o de prioridades de procesos, sistemas y equipos. Esta estructura ayuda a la toma de decisiones efectiva y apropiada, dirigiendo recursos y esfuerzos hacia las áreas críticas y/o que requieren mejoras en la gestión de riesgos y confiabilidad (Polo, 2016).

#### **2.1.12 Análisis de criticidad.**

Se considera principalmente crítico cualquier equipo cuyo fallo pueda ocasionar una interrupción total o parcial de gran magnitud y afectar significativamente la producción de una planta. (Polo, 2016).

**2.1.12.1 Equipos críticos.** Cualquier equipo que pueda causar una interrupción total o parcial severa, impactando severamente la producción de la planta en caso de falla, se considera equipo crítico primario.

**2.1.12.2 Equipo medianamente crítico.** Es aquel que, cuando desarrolla un defecto, lo afecta parcialmente y no provoca un cese significativo de la producción.

**2.1.12.3 Equipo no crítico.** Son productos cuyo fallo no afecta al proceso productivo.

### **2.1.13 Sistema de información.**

El propósito fundamental de un sistema de información de mantenimiento es ofrecer una base de datos que permita realizar una evaluación precisa y oportuna para la planificación y gestión de mantenimiento. Incluso las empresas más pequeñas cuentan con información mínima sobre sus equipos, incluyendo las instrucciones de uso y mantenimiento, así como el catálogo proporcionado por el proveedor (Polo, 2016).

### **2.1.14 Elementos de un sistema de información.**

Un sistema de información de mantenimiento normal puede contener los siguientes elementos básicos:

- Registro del equipo o Ficha técnica.
- Documento que identifica, localiza y describe un equipo donde se encuentra información técnica útil para las operaciones de mantenimiento.
- Hoja de vida del equipo.
- Contiene información e historial de intervenciones y mantenimientos realizados en el dispositivo.
- Formato de inspección diaria (Polo, 2016).

**2.1.15 Codificación.**

Establecer códigos para fábricas, sistemas de equipos con características especiales, máquinas y equipos que cumplan con las condiciones y

características de instalación, y fundamentalmente definir equipos y funciones. (Polo, 2016).

### **2.1.16 Las 5 “S”.**

El método 5S, desarrollado por Toyota en los años 60, consta de una serie de actividades cuyo propósito es establecer un entorno de trabajo organizado, ordenado y limpio para facilitar la realización de tareas. Estas actividades se enfocan en promover hábitos positivos de comportamiento y fomentar interacciones sociales efectivas, creando así un ambiente laboral productivo. A continuación, se presentan algunas de las cinco "S" que componen este método (Salas, 2020).

- Seiri (Organizar-Seleccionar). Se trata de organizar las cosas, separar lo útil de lo que no lo es y categorizar lo segundo. Por otro lado, aprovechamos la organización para establecer reglas que nos permitan trabajar en equipos/máquinas sin problemas.
- Seiton (Ordenar). Tiramos lo inútil y establecemos reglas de orden para todo. Además, colocaremos las reglas en un lugar destacado para que todos las conozcan y, en el futuro, le permitirán practicar la mejora continua.
- Seiso (Limpiar). Realizar una limpieza inicial para que el operador/administrador del identifique su trabajo y las máquinas/equipos que tiene asignados.
- Seiketsu (Mantener la limpieza). Esta "S" consiste en distinguir fácilmente una situación normal a una anormal, gracias a reglas simples y visibles para todos, así como controles intuitivos de todo tipo.
- Shitsuke (Rigor en la aplicación de consignas y tareas). Realice autoevaluaciones diarias. Cualquier momento es el momento adecuado para revisar el almacén y ver cómo lo estamos haciendo, hacer los paneles de control y comenzar a implementarlos, llevar las actividades realizadas al estándar para aumentar la confiabilidad de los recursos y el funcionamiento normal de los equipos de automatización de oficinas (Salas, 2020).

## 2.2 Enfoque legal

### **Norma ISO 14224**

Esta norma establece un formato estándar para la recopilación de datos de confiabilidad y mantenimiento en los sectores de perforación, producción, refinación y transporte de petróleo y gas natural, con la posibilidad de aplicarse a otras actividades e industrias. La definición de esta norma está basada en el enfoque de RCM. Su objetivo es proporcionar directrices para la especificación, recolección y aseguramiento de la calidad de los datos, permitiendo cuantificar la confiabilidad de un dispositivo y compararla con otros equipos similares. Además, se pueden definir parámetros de confiabilidad para su implementación en las fases de diseño, montaje, operación y mantenimiento. (Polo, 2016). Los principales objetivos de esta norma internacional son:

- a) Especificar los datos que se recopilarán para el análisis sobre:
  - Diseño y configuración del sistema.
  - Seguridad, confiabilidad y disponibilidad de sistemas y plantas.
  - Costos del ciclo de vida.
  - Planificar, optimizar y realizar el mantenimiento.
- b) Especificar datos en un formato normalizado, a:
  - Permite el intercambio de datos entre Plantas.
  - Asegúrese de que los datos tengan la calidad suficiente para realizar el análisis (Polo, 2016).

### **Norma Icontec GTC 62**

Seguridad operacional y calidad de servicio. Mantenimiento. Terminología (Polo, 2016).

## **Seguridad y salud en el trabajo OHSAS (18001)**

Del ámbito de la salud laboral a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que un cambio de términos, una transformación del sistema global de riesgos laborales (Sánchez, 2019). El trabajo conlleva la exposición a diversas situaciones que pueden causar daño, enfermedad o incluso la muerte de los trabajadores, lo que resulta en la presencia constante de riesgos laborales y diferentes enfoques de intervención según el concepto de salud y trabajo. La historia de la humanidad ha estado ligada a los esfuerzos por curar enfermedades y evitar la muerte, como menciona Ballesteros. Este estudio analiza la evolución cronológica de las sociedades antiguas y modernas en cuanto a su indiferencia hacia la salud y seguridad de los trabajadores, que solo empezó a cambiar después de la Segunda Guerra Mundial.

Durante este conflicto, la necesidad de mantener la producción en las empresas industriales llevó a la exposición de los trabajadores a peligros y riesgos. Como resultado, desde entonces, ha habido un rápido desarrollo en el campo de la salud y seguridad en el trabajo, tanto en el ámbito técnico como en el administrativo, con un enfoque en la integración de esta profesión con la estructura y el funcionamiento de las organizaciones. Esto es particularmente importante ya que son los empleadores quienes, en conjunto, determinan las condiciones de trabajo (Sánchez, 2019).

Durante los tiempos de guerra, la necesidad de una población trabajadora capaz de satisfacer la producción en las empresas industriales fue evidente. Además, el papel crucial de los trabajadores se hizo evidente a través de la posición que ocupaban en las organizaciones. Como resultado, ha habido un rápido desarrollo en el conocimiento de este campo, tanto en términos técnicos como administrativos, en los últimos años, enfocado en la integración de la profesión con la estructura y el funcionamiento de las organizaciones. Esto se debe en gran parte a que son los empleadores los que en conjunto determinan las condiciones de trabajo (Sanchez, 2019).



### **3. Informe de Cumplimiento al Trabajo**

#### **3.1 Presentación de resultados**

Actividades desarrolladas en la empresa para facilitar la consecución de objetivos específicos.

##### ***3.1.1. Investigar el estado actual de la maquinaria y la gestión de mantenimiento de la empresa A&G EU***

###### **3.1.1.1 Identificar las diferentes maquinas con las que cuenta la empresa A&G EU.**

Tras efectuar un análisis en la empresa A&G EU, se observó que dispone de una ampliagama de maquinaria, como se puede apreciar en la figura 4. Cabe destacar que todos losequipos están en pleno funcionamiento.

**Figura 4***Inventario de la maquinaria en la empresa A&G EU*

		Inventario de los equipos y/o máquinas existentes			
Fecha de realización: 08 - marzo - 2022.					
N°	Equipo y/o maquina	Marca	Modelo	Estado de la maquina	Cantidad
1	Motoniveladora	Caterpillar	120K	Funcionando	1
2	Retroexcavadora (maquina excavadora sobre orugas)	Kobelco	SK-210-8	Funcionando	1
3	Cargador (frontal auopropulsado)	Kawasaki	KSS 80ZV2	Funcionando	1
4	Cargador	Caterpillar	950G	Funcionando	1
5	Retroexcavadora cargadora	Caterpillar	416F2	Funcionando	1
6	Motoniveladora	Caterpillar	140G #2	Funcionando	1
7	Excavadora (sobre rueda)	Caterpillar	M316D	Funcionando	1
8	Retrocargador pajarita (con cargador frontal)	Caterpillar	428E	Funcionando	1
9	Minicargador (frontal)	New Holland	L218	Funcionando	1
10	Minicargador (frontal)	New Holland	L220	Funcionando	1
11	Vibro compactador de llanta y rodillo	Volvo (ingersoll rand)	SD-100DC	Funcionando	1
12	Fiori # 3(Hormiguera autocargante)	Fiori	DB460SL	Funcionando	1
13	Pavimentadora de asfalto	Ingersoll rand (blaw knox)	PF-3200	Funcionando	1
14	Pavimentadora de asfalto sobre neumaticos	Terex	VDA421	Funcionando	1
15	Retrocargador pajarita	Terex	TX 760B	Funcionando	1
16	Cargador	JCB	0534255/ SLP436Z03E	Funcionando	1
17	Vibro compactador de doble rodillo	Volvo	DD110B	Funcionando	1
18	Cargador	Caterpillar	936F	Funcionando	1

A continuación, se realizará una breve descripción de las maquinas:

**3.1.1.1.1 Motoniveladora.** Esta es una máquina que aún se utiliza en la construcción y nivelación de caminos, también conocida como una máquina de patrulla. Cuenta con unacuchilla montada en un plato giratorio, una trituradora y un escáner. Este tipo de máquinautiliza llantas neumáticas y tiene un marco articulado. Cabe destacar que son los empleadores quienes en conjunto determinan las condiciones de trabajo (Guevara & Farro, 2015).

**Figura 6**

*Motoniveladora 140G#2*



**Figura 5**

*Motoniveladora 120K*



La empresa A&G EU cuenta con 2; motoniveladoras modelos Caterpillar 120K, y 140G#2, como lo podemos apreciar en la figura 5 y 6.

**3.1.1.1.2 Excavadora o pala mecánica.** Se trata de una máquina que se mueve por sí misma utilizando ruedas u orugas, y es capaz de realizar giros completos de 360° en cualquier dirección sin interrupción. Su función principal es excavar, levantar, cargar, girar y descargar materiales mediante el uso de una cuchara que se acopla a un sistema compuesto por una pluma y un brazo o un brazo basculante. Todo esto puede hacerse sin necesidad de mover la unidad de manipulación, interruptor o chasis. El marco de la máquina es una estructura portante que puede ser movida por medio de cadenas o ruedas neumáticas (Guevara & Farro, 2015).

**Figura 7**

*Excavadora sobre orugas*



**Figura 8**

*Excavadora sobre ruedas*



Para el caso de la empresa A&G EU cuenta con 2; excavadora sobre orugas kobelco SK-210-8, excavadora sobre rueda Caterpillar M316D, como lo podemos ver en la figura 7 y 8.

**3.1.1.1.3 Retroexcavadoras.** El marco de la cargadora de ruedas soporta tanto el cargador frontal como la excavadora trasera, permitiendo su uso alternativo. Al utilizarla como excavadora, esta máquina excava bajo tierra mediante el movimiento del cucharón hacia la máquina, recogiendo, transportando y descargando material mientras se asegura mediante dos soportes estabilizadores que se accionan mediante cilindros hidráulicos. En su función de cargadora, los brazos de la máquina se encargan de levantar, transportar y verter los materiales en su destino (Castro & Bravo, 2012).

**Figura 9**

*Retroexcavadora Terex*



**Figura 10***Retroexcavadora 428E***Figura 11***Retroexcavadora 416F2*

La empresa A&G EU cuenta 3; retroexcavadora Caterpillar 416F2, retroexcavadora Caterpillar 428E, retroexcavadora Terex TX760B, como lo podemos ver desde la figura 9 a la figura 11.

**3.1.1.1.4 Cargador frontal.** Se trata de una máquina diseñada para verter materiales en camiones volquete y transportarlos a corta distancia. Está compuesta por un chasis o ruedas y cuenta con un armazón articulado, aunque si se trata de cadenas, su chasis es fijo. Además, está equipada con cangilones, brazos de elevación, torres y contrapesos para ayudar a soportar la carga (Guevara & Farro, 2015).

**Figura 12**

*Cargador frontal 950G*



**Figura 13**

*Cargador frontal 936F*

**Figura 14**

*Cargador frontal JCB*





**Figura 15**

*Cargador frontal Kawasaki*



Para el caso de la empresa A&G EU cuenta con 4; cargador frontal Kawasaki 80ZV2, cargador Caterpillar 950G, cargador JCB SLP436Z03E, cargador Caterpillar 936F, como lo podemos ver desde la figura 12 a la figura15.

**3.1.1.1.5 Minicargador.** El equipo de trabajo altamente móvil se utiliza para cargar materiales granulados o similares mediante una pala. Se mueven los brazos para levantar, transportar y descargar el material, tal como se muestra en las figuras 16 y 17, respectivamente (Castro & Bravo, 2012).

**Figura 16**

*Minicargador frontal L218*

**Figura 17**

*Minicargador frontal L220*



La empresa A&G EU cuenta con 2; mini cargadores marca New Holland modelos L218 y L220 respectivamente, como lo podemos ver en la figura 16 y 17.

**3.1.1.1.6 Vibro compactador.** Estas son máquinas de construcción que cuentan con uno o varios cilindros equipados con un movimiento excéntrico en su interior, lo que produce vibraciones para aumentar la densidad del material (Gamarra, 2018).

**Figura 18**

*Vibro compactador de doble rodillo*



**Figura 19**

*Vibro compactador de llanta y rodillo*



Para el caso de la empresa A&G EU cuenta con 2; vibro compactador de doble rodillo volvo DD110B, vibro compactador de llanta y rodillo Volvo (ingersoll rand) SD100DC, como lo podemos ver en la figura 18 y 19.

**3.1.1.1.7 Pavimentadora de asfalto.** La función principal de la pavimentadora de asfaltes distribuir y modelar el asfalto. La mayoría de estas máquinas están hechas de acero y cuentan con una tolva en la parte delantera para verter el asfalto. Además, utilizan un taladro con un sistema transportador para mover y extender el material. Otros componentes importantes incluyen la transmisión hidráulica, la unidad de control, la rueda motriz o pista, el transportador de alimentación y el transportador de tornillo (Carranza, 2019).

**Figura 20**

*Pavimentadora de asfalto PF-3200*



**Figura 21**

*Pavimentadora de asfalto VDA421*



La empresa A&G EU cuenta con 2; pavimentadora de asfalto Ingersoll rand (blawKnox) PF-3200, pavimentadora de asfalto Terex VDA421, como lo podemos ver en la figura 20 y 21.

**3.1.1.1.8 Hormiguera auto cargante.** La máquina cuenta con un tambor rotativo que seemplea para mezclar materiales de concreto (Carranza, 2019).

**Figura 22**

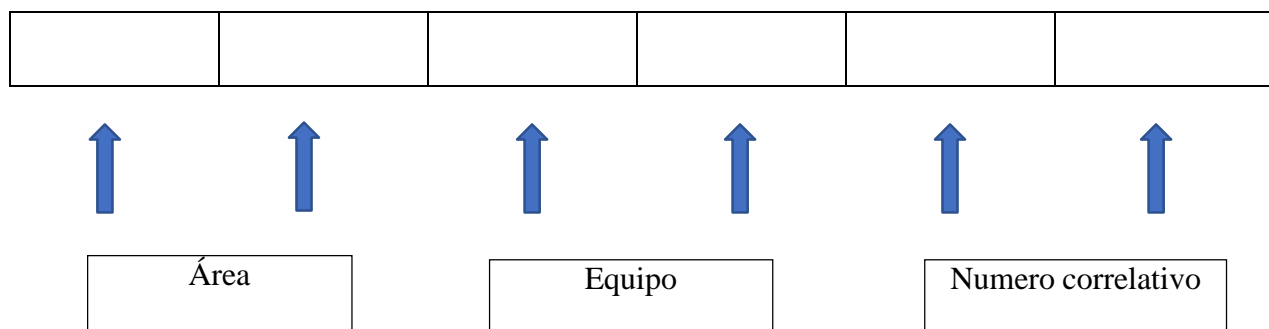
*Hormiguera auto cargante Fiori #3*



Para el caso de la empresa A&G EU cuenta con 1; hormiguera auto cargante marca Fiori DB460SL, como lo podemos en la figura 22.

**3.1.1.2 Codificar las diferentes máquinas que se van a incluir en el plan de mantenimiento.** La identificación del dispositivo es crucial para controlar los procesos generados por cada máquina, y su ubicación depende del área o proceso en la que se encuentra el dispositivo. La codificación de los equipos es una herramienta útil para gestionar el sistema de mantenimiento, ya que facilita la documentación de cada equipo, como fichas técnicas, hojas de vida, entre otros, así como su ubicación. Para codificar el dispositivo, se utiliza un inventario de las máquinas utilizadas en la empresa, incluyendo sus subsistemas y elementos clave. El sistema de codificación de dispositivos establece un código para cada componente o parte del equipo de la empresa, lo que permite una documentación rápida y una gestión eficiente de la ubicación y el mantenimiento (Navarro, 2019).

El equipo se codifica siguiendo la norma ISO 14224 durante el proceso de inventario. El código comienza con una abreviatura que identifica la fábrica, seguida de un número que corresponde al orden de producción de cada dispositivo de la máquina. El número siguiente indica el componente del dispositivo y se organiza según su existencia en otros dispositivos, lo que resulta en un código fácil de aprender para los operadores y mantenedores para familiarizarse con los dispositivos y sus secciones. Para completar el código, se utiliza un número consecutivo de dos dígitos para identificar a los miembros de un grupo que tienen signos iguales (Navarro, 2019). En la figura 23 vemos como se define la estructura de la codificación de un equipo:

**Figura 23***Estructura de codificación de un equipo*

Como podemos observar en la figura 23, En la empresa A&G EU, la ubicación del equipo en la planta se define mediante dos caracteres alfanuméricos, el tipo de equipo se identifica con dos caracteres alfabéticos y el número correlativo se representa por dos caracteres numéricos. La figura 24 muestra la asignación de códigos de las distintas máquinas en la empresa, con sus respectivos logos autorizados por el gerente de la empresa Alvenis Guevara:

**Figura 24**

*Asignación de códigos de la maquinaria según la norma ISO 14224*



<b>Maquina</b>	<b>Modelo</b>	<b>Codificacion</b>	<b>Cantidad</b>
Motoniveladora	140G #2	PCMNO1	1
Motoniveladora	120K	PCMNO2	1
Excavadora	SK-210-8	PCEX01	1
Excavadora	M316D	PCEX02	1
Retroexcavadora	416F2	PCRE01	1
Retroexcavadora	428E	PCRE02	1
Retroexcavadora	TX760B	PCRE03	1
Cargador frontal	80ZV2	PCCF01	1
Cargador frontal	950G	PCCF02	1
Cargador frontal	SLP436Z03E	PCCF03	1
Cargador frontal	936F	PCCF04	1
Minicargador	L218	PCMC01	1
Minicargador	L220	PCMC02	1
Vibro compactador	DD110B	PCVC01	1
Vibro compactador	SD-100DC	PCVC02	1
Pavimentadora de asfalto (Finisher)	PF-3200	PCPA01	1
Pavimentadora de asfalto (Finisher)	VDA421	PCPA02	1
Hormiguera autocargante (Fiori)	DB460SL	PCHA01	1

Con el fin de interpretar la codificación asignada a cada equipo, se presentan a continuación los caracteres y sus respectivos significados.

MN: Motoniveladora

EX: Excavadora

RE: Retroexcavadora

CF: Cargador frontal

MC: Minicargador

VC: Vibro compactador

PA: Pavimentadora de asfalto



HA: Hormiguera autocargante

PC: Planta Curumani

**3.1.1.3 Consultar los manuales de la maquinaria.** Es esencial contar con el manual de instrucciones de cada máquina para comprender sus parámetros de funcionamiento, condiciones de uso, mantenimiento recomendado, lubricación adecuada, lista de piezas de repuesto, planos y toda la información relevante que pueda proporcionar. Actualmente, la empresa no tiene acceso a estos manuales para obtener información sobre las características de sus máquinas, por lo que se realizó una búsqueda en medios digitales. A continuación, se detallan las características más importantes de cada máquina desde la tabla 3 hasta la tabla 71:

**Tabla 3**

*Especificaciones del motor de la motoniveladora 120K*

Motor	
Tipo	Cat® C7 ACERT™
Cilindros	6
Cilindrada	7,2 L
Potencia	125 hp
Numero de velocidades	8 avance 6 retroceso
Combustible	Diesel

*Nota.* Datos tomados de (CAT, 2013)

**Tabla 4**

*Especificaciones del sistema hidráulico de la motoniveladora 120K*

Sistema hidráulico	
Tipo de bomba	Pistón variable
Salida de la bomba	210,5 L/Min
Presión máxima de la bomba	25500 KPa

*Nota.* Datos tomados de (CAT, 2013).

**Tabla 5***Especificaciones de los rangos de trabajo de la motoniveladora 120K*

Rangos de trabajo	
Radio de giro neumáticos	7,3 m
Gama de dirección izquierda/derecha	47,5°
Angulo de articulación izquierda/derecha	20°

*Nota.* Datos tomados de (CAT, 2013).**Tabla 6***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la motoniveladora 120K*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Capacidad de combustible	305	80,6
2	Sistema de enfriamiento	40	10,6
3	Aceite del motor	25	6,6
4	Transmisión	47	12,4

*Nota.* Datos tomados de (CAT, 2013).**Tabla 7***Especificaciones del motor de la motoniveladora 140G#2*

Motor	
Tipo	3306
Cilindros	6
Cilindrada	10,5 L
Potencia	150 hp
Numero de velocidades	6 avance 6 retroceso
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (SAMTRAC, 2016).

**Tabla 8***Especificaciones del sistema hidráulico de la motoniveladora 140G#2*

Sistema hidráulico	
Tipo de bomba	Bomba de embolo de cilindrada variable
Capacidad de la bomba	193,1 L/Min
Presión de la válvula de regulación	14823,7 KPa

*Nota.* Datos tomados de (SAMTRAC, 2016).**Tabla 9***Especificaciones de los rangos de trabajo de la motoniveladora 140G#2*

Rangos de trabajo	
Peso en orden de trabajo	12620 Kg
Tamaño del neumático	14x24 10PR
Ancho de la cuchilla	3660 mm
Velocidad máxima atrás/adelante	41 Km/hr

*Nota.* Datos tomados de (SAMTRAC, 2016).**Tabla 10***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la motoniveladora 140G#2*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Volumen del combustible	284	75,02
2	Volumen del sistema hidráulico	68	17,96
3	Volumen del aceite	29,3	7,74
4	Volumen del refrigerante	47,3	12,49

*Nota.* Datos tomados de (SAMTRAC, 2016).

**Tabla 11***Especificaciones del motor de la excavadora sobre orugas SK-210-8*

Motor	
Tipo	F4GE9684E-J6
Cilindros	6
Cilindrada	6,72 L
Potencia	150 hp
Numero de velocidades	NA
Combustible	Diesel

*Nota.* Datos tomados de (Kobelco, 2007).**Tabla 12***Especificaciones del sistema hidráulico de la excavadora sobre orugas SK-210-8*

Sistema hidráulico	
Tipo de bomba	Desplazamiento variable de bomba hidráulica
Implemento de presión	34,3 MPa

*Nota.* Datos tomados de (Kobelco, 2007).**Tabla 13***Especificaciones de los rangos de trabajo de la excavadora sobre orugas SK-210-8*

Rangos de trabajo	
Velocidad de giro	12,5 rpm
Gradualidad	35°
Fuerza de la barra de tiro	229 KN

*Nota.* Datos tomados de (Kobelco, 2007).

**Tabla 14***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la excavadora sobre orugas SK-210-8*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Tanque de combustible	370	9,7
2	Reservorio para aceite hidráulico	146	38,6
3	Sistema de refrigeración	26	5,8
4	Aceite del motor	20	5,3

*Nota.* Datos tomados de (Kobelco, 2007).**Tabla 15***Especificaciones del motor de la excavadora sobre ruedas M316D*

Motor	
Tipo	Cat® C6.6 con tecnología ACERT™
Cilindros	6
Cilindrada	6,6 L
Potencia	166 hp
Numero de velocidades	2 avance 2 retroceso
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Excavadora de ruedas M316D, 2011).**Tabla 16***Especificaciones del sistema hidráulico de la excavadora sobre ruedas M316D*

Sistema hidráulico	
Presión máxima	375 bar
Flujo máximo	250 L/Min

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Excavadora de ruedas M316D, 2011).

**Tabla 17***Especificaciones de los rangos de trabajo de la excavadora sobre ruedas M316D*

Rangos de trabajo	
Peso en orden de trabajo	17000 a 19000 Kg
Capacidades del cucharón	0,38 a 1,26 m <sup>3</sup>
Velocidad máxima de desplazamiento	37 Km/h

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Excavadora de ruedas M316D, 2011).**Tabla 18***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la excavadora sobre ruedas M316D*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Tanque de combustible	310	82
2	Carter del motor	15	4
3	Sistema hidráulico	230	61
4	Enfriamiento	36	9,5

*Nota.* Datos tomaos de (CAT, Excavadora de ruedas M316D, 2011).**Tabla 19***Especificaciones del motor de la retroexcavadora 416F2*

Motor	
Tipo	3054 CAT Mecánico turbocompresor
Cilindros	4
Cilindrada	4,4 L
Potencia	93 hp
Numero de velocidades	4 avance 4 retroceso
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Retroexcavadora cargadora 416F2, 2016).

**Tabla 20***Especificaciones del sistema hidráulico de la retroexcavadora 416F2*

Sistema hidráulico	
Tipo de bomba	Centro cerrado, flujo variable pistón axial
Capacidad de la bomba	132 L/Min
Presión del sistema	23000 KPa

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Retroexcavadora cargadora 416F2, 2016).**Tabla 21***Especificaciones de los rangos de trabajo de la retroexcavadora 416F2*

Rangos de trabajo	
Capacidad del cucharón cargador	1 m <sup>3</sup>
Capacidad de levantamiento a altura máxima	2771 Kg
Cucharón	
Profundidad de excavación máxima retroexcavadora	5411 mm
Fuerza de excavación del brazo retroexcavadora	23796 N

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Retroexcavadora cargadora 416F2, 2016).**Tabla 22***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la retroexcavadora 416F2*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Tanque de combustible	160	42
2	Aceite del motor con filtro	8,8	2,3
3	Sistema hidráulico	90	23,8
4	Transmisión	60	15,85

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Retroexcavadora cargadora 416F2, 2016).

**Tabla 23***Especificaciones del motor de la retroexcavadora 428E*

Motor	
Tipo	Cat® 3054C DIT
Cilindros	4
Cilindrada	4,4 L
Potencia	102 hp
Numero de velocidades	4 avance 4 retroceso
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Retropala 428E, 2005).**Tabla 24***Especificaciones del sistema hidráulico de la retroexcavadora 428E*

Sistema hidráulico	
Tipo de bomba	De caudal variable y pistones axiales
Capacidad de la bomba	125 L/Min
Presión del sistema	227 bar

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Retropala 428E, 2005).**Tabla 25***Especificaciones de los rangos de trabajo de la retroexcavadora 428E*

Rangos de trabajo	
Peso en orden de trabajo	7570 a 10200 Kg
Capacidad del cucharón frontal	1,03 m <sup>3</sup>
Fuerza de arranque del cucharón frontal	54 KN
Profundidad de excavación máxima retroexcavadora	5342 mm
Arco de giro retroexcavadora	180°

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Retropala 428E, 2005).



**Tabla 26***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la retroexcavadora 428E*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Depósito de combustible	145	38,3
2	Aceite de motor con filtro	7,6	2
3	Sistema hidráulico	99	26,15
4	Transmisión estándar	37,5	9,9

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Retropala 428E, 2005).**Tabla 27***Especificaciones del motor de la retroexcavadora TX760B*

Motor	
Tipo	Perkins, Modelo 1104D-44T
Cilindros	4
Cilindrada	4,4 L
Potencia	94 hp
Numero de velocidades	4 avance 4 retroceso
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (TEREX, 2010).**Tabla 28***Especificaciones del sistema hidráulico de la retroexcavadora TX760B*

Sistema hidráulico	
Tipo de bomba	De engranajes
Bomba principal	80 L/Min
Válvula de alivio principal	207 bar

*Nota.* Datos tomados de (TEREX, 2010).

**Tabla 29***Especificaciones de los rangos de trabajo de la retroexcavadora TX760B*

Rangos de trabajo	
Peso en orden de trabajo	8000 Kg
Fuerza de desprendimiento del cucharón	4756 Kgf
Capacidad de elevación hasta la altura máxima cucharón	3449 Kgf
Altura de operación excavadora	6,73 m
Altura máxima de carga excavadora	4,72

*Nota.* Datos tomados de (TEREX, 2010).**Tabla 30***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la retroexcavadora TX760B*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Depósito de combustible	130	34,34
2	Aceite de motor con filtro	8,5	2,24
3	Transmisión	15	3,96
4	Sistema hidráulico	143	37,6

*Nota.* Datos tomados de (TEREX, 2010).**Tabla 31***Especificaciones del motor del cargador frontal Kawasaki 80ZV2*

Motor	
Tipo	QSC8.3
Cilindros	6
Cilindrada	8,3 L
Potencia	198 hp
Numero de velocidades	4 avance 4 retroceso
Combustible	Diesel

*Nota.* Datos tomados de (MAQUQAM, 2015).

**Tabla 32***Especificaciones del sistema hidráulico del cargador frontal Kawasaki 80ZV2*

Sistema hidráulico	
Tipo de bomba	Bomba de engranajes
Presión de la válvula de regulación	20684,3 KPa
Capacidad de la bomba	71,9 L/Min

*Nota.* Datos tomados de (MAQUQAM, 2015).**Tabla 33***Especificaciones de los rangos de trabajo del cargador frontal Kawasaki 80ZV2*

Rangos de trabajo	
Fuerza de arranque	161 KN
Capacidad de pala de colmada	3,2 m <sup>3</sup>
Capacidad de la pala al ras	2,7 m <sup>3</sup>

*Nota.* Datos tomados de (MAQUQAM, 2015).**Tabla 34***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del cargador frontal Kawasaki 80ZV2*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Volumen del combustible	290	76,6
2	Volumen del sistema hidráulico	160	42,2
3	Volumen del aceite del motor	30	7,92
4	Volumen del sistema de transmisión	45	11,87

*Nota.* Datos tomados de (MAQUQAM, 2015).

**Tabla 35***Especificaciones del motor del cargador frontal 950G*

Motor	
Tipo	3126 con turbo compresión
Cilindros	6
Cilindrada	7,2 L
Potencia	197 hp
Numero de velocidades	4 avance 4 retroceso
Combustible	Diesel

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Cargador de ruedas 950G, 1999).**Tabla 36***Especificaciones del sistema hidráulico del cargador frontal 950G*

Sistema hidráulico	
Sistema de implemento, bomba de paleta	Sistema de piloto, bomba de paleta
Salida a 2200 rpm y 6900 kPa 292 L/Min	Salida a 2200 rpm y 6900 kPa 34 L/Min
Ajuste de la válvula de alivio 20700 KPa	Presión de trabajo piloto 2600 KPa

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Cargador de ruedas 950G, 1999).**Tabla 37***Especificaciones de los rangos de trabajo del cargador frontal 950G*

Rangos de trabajo	
Capacidad del cucharón	3 m <sup>3</sup>
Peso en orden de trabajo	17782 Kg
Capacidad a ras	3 m <sup>3</sup>

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Cargador de ruedas 950G, 1999).

**Tabla 38***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del cargador frontal 950G*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Tanque de combustible	295	78
2	Sistema de enfriamiento	49	12,9
3	Carter	30	7,9
4	Transmisión	34	9
5	Sistema hidráulico	153	40,4

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Cargador de ruedas 950G, 1999).**Tabla 39***Especificaciones del cargador frontal JCB 436ZX*

Motor	
Tipo	Cummins BTAA 5.9C
Cilindros	6
Cilindrada	5,9 L
Potencia	173 hp
Numero de velocidades	4 avance 3 retroceso
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (JCB, 2009)**Tabla 40***Especificaciones del sistema hidráulico del cargador frontal JCB 436ZX*

Sistema hidráulico			
Bombas dobles tipo pistón de desplazamiento variable			
Bomba 1		Bomba 2	
Flujo de la bomba 1	132 L/Min	Flujo maximo de la bomba 2	132 L/Min
Presión máxima de la bomba 1	250 bar	Presión máxima de la bomba 2	160 bar

*Nota.* Datos tomados de (JCB, 2009).

**Tabla 41***Especificaciones de los rangos de trabajo del cargador frontal JCB 436ZX*

Rangos de trabajo	
Peso en orden de trabajo	14564 Kg
Capacidad del balde	2,7 m <sup>3</sup>
Carga útil	4527 Kg
Fuerza máxima de rompimiento	162 KN

*Nota.* Datos tomados de (JCB, 2009).**Tabla 42***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del cargador frontal JCB 436ZX*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Tanque de combustible	230	60,75
2	Sistema hidráulico	210	55,47
3	Carter de aceite del motor	14	3,96
4	Sistema de aceite de transmisión	32,5	6,2

*Nota.* Datos tomados de (JCB, 2009).**Tabla 43***Especificaciones del motor del cargador frontal 936F*

Motor	
Tipo	3304 CAT con turbo compresor
Cilindros	4
Cilindrada	7 L
Potencia	150 hp
Numero de velocidades	4 avance 4 retroceso
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Cargador de ruedas 936F, 1992).

**Tabla 44***Especificaciones del sistema hidráulico del cargador frontal 936F*

Sistema hidráulico	
Capacidad de la bomba	185 L/Min
Presión de la válvula de alivio	172 bar
Tipo de bomba	Cilindro de doble efecto

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Cargador de ruedas 936F, 1992).**Tabla 45***Especificaciones del rango de trabajo del cargador frontal 936F*

Rangos de trabajo	
Capacidad del balde	2,2-2,7 m <sup>3</sup>
Peso en orden de trabajo	13500 Kg

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Cargador de ruedas 936F, 1992).**Tabla 46***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del cargador frontal 936F*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Capacidad de combustible	200	52,83
2	Carter del motor	22	5,81
3	Sistema hidráulico	146	38,56

*Nota.* Datos tomados de (CAT, Cargador de ruedas 936F, 1992).

**Tabla 47***Especificaciones del motor del minicargador frontal L218*

Motor	
Tipo	Turbo, I.D.J. – TIER III
Cilindros	4
Cilindrada	2,2 L
Potencia	60 hp
Numero de velocidades	NA
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (Construction, 2014).**Tabla 48***Especificaciones del sistema hidráulico del minicargador frontal L218*

Sistema hidráulico	
Tipo de bomba	Engranajes
Caudal bomba flujo elevado	109 L/Min
Presión de alivio	210 bar

*Nota.* Datos tomados de (Construction, 2014).**Tabla 49***Especificaciones de los rangos de trabajo del minicargador frontal L218*

Rangos de trabajo	
Peso operativo	2690 Kg
Fuerza de rotura cilindro de elevación	11,7 KN
Fuerza de rotura cilindro de cucharon	24,7 KN

*Nota.* Datos tomados de (Construction, 2014).



**Tabla 50***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del minicargador frontal L218*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Tanque de combustible	75,7	19,99
2	Aceite del motor con filtro	7,1	1,87
3	Sistema hidráulico	45,5	12,01

*Nota.* Datos tomados de (Construction, 2014).**Tabla 51***Especificaciones del motor del minicargador frontal L220*

Motor	
Tipo	Turbo, I.D.J. – TIER III
Cilindros	4
Cilindrada	2,2 L
Potencia	60 hp
Numero de velocidades	NA
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (Construction, 2014).**Tabla 52***Especificaciones del sistema hidráulico del minicargador frontal L220*

Sistema hidráulico	
Tipo de bomba	Engranajes
Caudal bomba flujo elevado	109 L/Min
Presión de alivio	210 bar

*Nota.* Datos tomados de (Construction, 2014).

**Tabla 53***Especificaciones de los rangos de trabajo del minicargador frontal L220*

Rangos de trabajo	
Peso operativo	2930 Kg
Fuerza de rotura cilindro de elevación	15,3 KN
Fuerza de rotura cilindro de cucharón	32,5 KN

*Nota.* Datos tomados de (Construction, 2014).**Tabla 54***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del minicargador frontal L220*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Tanque de combustible	75,7	19,99
2	Aceite del motor con filtro	7,1	1,87
3	Sistema hidráulico	45,5	12,01

*Nota.* Datos tomados de (Construction, 2014).**Tabla 55***Especificaciones del motor del vibro compactador DD110B*

Motor	
Tipo	Volvo Deutz D4
Cilindros	4
Cilindrada	5,7 L
Potencia	131,5 hp
Numero de velocidades	NA
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (VOLVO, 2015).

**Tabla 56***Especificaciones de los rangos de trabajo del vibro compactador DD110B*

Rangos de trabajo	
Peso en orden de trabajo	11250 Kg
Velocidad de desplazamiento	13 Km/h
Diámetro del tambor	1300 mm
Ancho del tambor	1700 mm

*Nota.* Datos tomados de (VOLVO, 2015).**Tabla 57***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes del vibro compactador DD110B*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Capacidad de combustible	193	50,98
2	Capacidad del sistema hidraulico	128	33,8

*Nota.* Datos tomados de (VOLVO, 2015).**Tabla 58***Especificaciones del motor del vibro compactador SD100DC*

Motor	
Tipo	Cummins 4BT3.9 con turbocompresor e intercooler
Cilindros	4
Cilindrada	3,9 L
Potencia	93,2 hp
Numero de velocidades	NA
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (VOLVO, Compactadores de tierra volvo series SD100, 2008).

**Tabla 59**

*Especificaciones de los rangos de trabajo del vibro compactador SD100DC*

Rangos de trabajo	
Peso en orden de trabajo	10034 Kg
Ancho del rodillo	2134 mm
Vibración frecuencia	0-30Hz

*Nota.* Datos tomados de (VOLVO, Compactadores de tierra volvo series SD100, 2008).

**Tabla 60**

*Especificaciones de las capacidades de los fluidos y lubricantes del vibro compactador SD100DC*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Capacidad de combustible	273	72
2	Capacidad de aceite hidráulico	204	54

*Nota.* Datos tomados de (VOLVO, Compactadores de tierra volvo series SD100, 2008).

**Tabla 61**

*Especificaciones del motor de la pavimentadora de asfalto PF-3200*

Motor	
Tipo	QSB 5.9 -30TAA
Cilindros	6
Cilindrada	5,9 L
Potencia	188 hp
Numero de velocidades	NA
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (Finisher, s.f.)

**Tabla 62***Especificaciones de los rangos de trabajo de la pavimentadora PF-3200*

Rangos de trabajo	
Volumen de la tolva	6,4 m <sup>3</sup>
Velocidad máxima de colocación de pavimento	82 m/Min
Espesor máximo de pavimento	304,8 mm
Diámetro del tornillo transportador	406,4 mm

*Nota.* Datos tomados de (Finisher, s.f.).**Tabla 63***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la pavimentadora PF-3200*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Volumen de combustible	240	63,4
2	Volumen del sistema hidráulico	240	63,4
3	Volumen del sistema refrigerante	26,5	7

*Nota.* Datos tomados de (Finisher, s.f.).**Tabla 64***Especificaciones del motor de la pavimentadora VDA421*

Motor	
Tipo	CUMMINS 4BT Tier 2
Cilindros	4
Cilindrada	3,9 L
Potencia	100 hp
Numero de velocidades	NA
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (Terex, 2009).

**Tabla 65***Especificaciones del sistema hidráulico de la pavimentadora VDA421*

Sistema hidráulico	
Dos bombas de engranajes para la conducción independiente de vehículos con transmisiones mixtas	
Dos bombas de engranajes para accionamiento de los silos de mezcla, sistema de dirección, vibradores, fluctuación de la regla, nivelación electrónica, levantamiento y abertura de la regla.	

*Nota.* Datos tomados de (Terex, 2009).**Tabla 66***Especificaciones de los rangos de trabajo de la pavimentadora VDA421*

Rangos de trabajo	
Velocidad de pavimentación	0-48 m/Min
Peso en orden de trabajo	12000 Kg
Producción	400 ton/h
Frecuencia de vibración	0 a 3500 vpm

*Nota.* Datos tomados de (Terex, 2009).**Tabla 67***Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la pavimentadora VDA421*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Capacidad del tanque hidráulico	200	52,83
2	Capacidad de aceite del cárter	9,5	2,5
3	Tanque de combustible	70	18,49

*Nota.* Datos tomados de (Terex, 2009).

**Tabla 68***Especificaciones del motor de la hormiguera auto cargante #3*

Motor	
Tipo	PERKINS serie 1.104 turbo
Cilindros	4
Cilindrada	4,4 L
Potencia	112 hp
Numero de velocidades	4 avance 2 retroceso
Combustible	Diésel

*Nota.* Datos tomados de (Fiori, 2015).**Tabla 69***Especificaciones de los sistemas hidráulicos de la hormiguera auto cargante #3*

Sistema hidráulico	
Tipo de bomba	Bomba de engranajes
Caudal de la bomba	45 L/Min
Presión de la bomba	180 bar

*Nota.* Datos tomados de (Fiori, 2015).**Tabla 70***Especificaciones de los rangos de trabajo de la hormiguera auto cargante #3*

Rangos de trabajo	
Volumen geométrico del tambor	5050 L
Velocidad de rotación del tambor	24 rpm
Concreto producido en clase S1	4 m <sup>3</sup>
Masa máxima	16500 Kg

*Nota.* Datos tomados de (Fiori, 2015).

**Tabla 71**

*Especificaciones de las capacidades de fluidos y lubricantes de la hormiguera auto cargante #3*

Capacidad de fluidos y lubricantes			
Item	Descripción	Capacidad (L)	Capacidad (gal)
1	Depósito de combustible de polietileno	95	25,09
2	Capacidad total de instalación hidráulica	125	33,02
3	Aceite de motor	7,96	2,10

*Nota.* Datos tomados de (Fiori, 2015).

El diseño de estas tablas contiene especificaciones del manual de maquinaria por cada una que se encuentran en la empresa, como su capacidad de carga, capacidad de aceite de motor, capacidad de bombas hidráulicas, entre otros. Con la realización de este diseño, se puede conocer de manera precisa el modelo estándar a seguir de acuerdo a su tipo de máquina para su óptimo funcionamiento. Es decir, que si la máquina no cuenta con las especificaciones recomendadas, plasmadas en las tablas, podría afectar en su desempeño, por ende, podría generar afectaciones en su rendimiento, producción y su economía.

### ***3.1.2 Diseñar el plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumani, Cesar***

**3.1.2.1 Actualizar el inventario del almacén de stock.** Se realizó una actividad de recuento de piezas y accesorios en el almacén, ya que no había un registro de entradas y salidas previo a mi llegada. Como primer paso, se obtuvieron copias de las listas de piezas en el almacén (ver figura 27) y se verificó cuáles estaban presentes y cuáles faltaban. A continuación, esta información se tabuló en Excel y se utilizó fórmulas para crear una base de datos que permitiera controlar las entradas y salidas (ver figura 29).



Este proceso permitirá evitar pérdidas de piezas y además identificar las piezas más utilizadas para realizar compras oportunas y mantener suficiente stock.

**Figura 25**

*Almacén de stock estantes de filtración y área de trabajo*



Figura 27

Hojas en donde se encontraban todas las piezas y herramientas del almacén de stock

ITEM	NOMBRE	REFERENCIA	CANTIDAD	UBICACION	DESCRIPCION	UBICACION	CANTIDAD	DESCRIPCION
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	...	...	...	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...	...	...	...

Figura 28

Almacén de stock estantes con herramientas y piezas

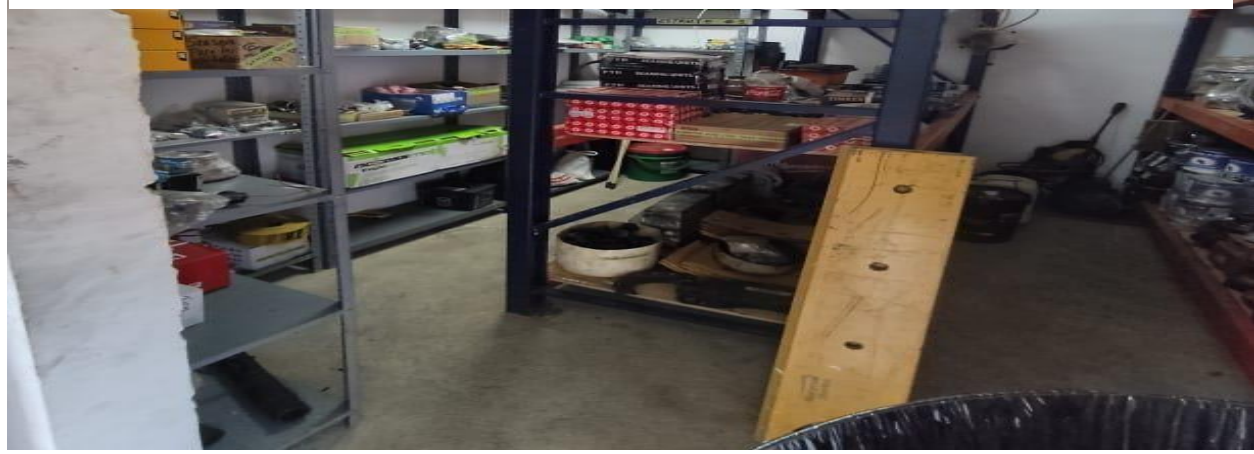


Figura 29

Página principal de la base de datos para llevar el control de entradas y salidas del almacén de stock

Figura 30

Tabla de salidas que se registran en la base de datos

Menu								
SALIDAS								
Hora	Fecha	Nombre	Referencia	Cantidad	Destino	Entrega	Observacion	Recibe
3:50:00 p.m.	20/05/2022	Neumatico	23.5x25	1	Cargador kawasaki	Faber Caceres		Albero Garcia
11:52:00 a.m.	20/05/2022	Vanilla toda rosca 02	T	1	Jhon deere	Faber Caceres		Carlos Quintero
9:34:00 a.m.	20/05/2022	Amortiguadores	SQM161	2		Faber Caceres		Carlos Quintero
9:32:00 a.m.	20/05/2022	Disco de corte T Devalt	7" x116" x718"	1	Angar de soldadura	Faber Caceres		German
4:36:00 p.m.	18/05/2022	Tensor	38504	1	Finisher PF-3200 Bayona	Faber Caceres		Carlos Quintero
4:36:00 p.m.	18/05/2022	Correa 28	8PK 1530	1	Finisher PF-3200 Bayona	Faber Caceres		Carlos Quintero
2:15:00 p.m.	18/05/2022	Soldadura soltrode 02	7018	5	Angar de soldadura	Faber Caceres		German
2:15:00 p.m.	18/05/2022	Soldadura soltrode 01	6011	5	Angar de soldadura	Faber Caceres		German
8:21:00 a.m.	18/05/2022	Injectores	Retro amarilla	1	Retro amarilla		Se la llevaron sin previo	
8:21:00 a.m.	18/05/2022	Switch de anulacion	TDK 022	1	TDK 022	Faber Caceres		Cesar
8:20:00 a.m.	8/05/2022	Amortiguadores	TDK 022	2	TDK 022	Faber Caceres		Cesar
3:05:00 p.m.	15/05/2022	Llantas de buseta CwK 463	215/75R16LT	2	CwK 463	Jaime		Jaime
2:10:00 p.m.	18/05/2022	Bomba finisher blaw knox	-	1	Finisher PF-3200	Faber Caceres		Aramis porras
2:10:00 p.m.	18/05/2022	Tronio kenwork mixer	-	2	W1W 130	Carlos Quintero		
9:52:00 a.m.	13/05/2022	Abrazadera industrial 07	501	1	Motobomba de emulsion	Albero		Yesid
5:30:00 p.m.	12/05/2022	Lampara led	40W	5	Olicinas	Faber Caceres		
8:53:00 a.m.	11/05/2022	Retenedor eje INTER	370048	2	SXT 499	Carlos Quintero	Se las lleva del almacen sin previo aviso	
5:10:00 p.m.	12/05/2022	Correa 27	872	1	Planta de asfalto	Faber Caceres		Marcos
5:20:00 p.m.	10/05/2022	Medidor de agua mixer Mack	-	1		Faber Caceres		Albero
3:18:00 p.m.	10/05/2022	Bateria tudor	271150	1	KJM 197	Faber Caceres		Jaime
3:18:00 p.m.	10/05/2022	Correa 21	A-32	1	Jalabobo	Faber Caceres		Carlos Chofer

Figura 31

Tabla del inventario que hay en el almacén de stock

INVENTARIO DE ALMACEN							
Nombre	Referencia	Ubicación	Existencias iniciales	Entradas	Salidas	Stock	
Bomba finisher blaw knox PF 3200 bayona	PF-3200	Estante #1 piso 3 der.		1	0	1	
Tensor	38504			1	1	0	
Correa 28	8PK 1590			1	1	0	
Llantas de buseta CWK 463	215/75R16LT			2	2	0	
Tensores	M12	Estanteria # 15B		5	0	5	
Grapa 02	13	Estanteria # 15B		31	0	31	
Correa 27	B72			1	1	0	
Pito pajarita terex	12 V	Estanteria #7B		1	0	1	
Abrazadera 08	513	Estanteria #16C		1	0	1	
Inyectores	Retro amarilla	Estanteria #11D		1	1	0	
Soldadura soltrode 02	7018	Estanteria #17B		20	5	15	
Soldadura soltrode 01	6011	Estanteria #17B		20	5	15	

Figura 32

Tabla de entradas que se registran en la base de datos

Entradas						
Hora	Fecha	Nombre	Referencia	Cantidad	Recibe	Observacion
03:24:00 p. m.	20/05/22	Bomba finisher blaw knox PF 3200 bayona	PF-3200	1	Faber Caceres	
04:36:00 p. m.	18/05/22	Tensor	38504	1	Faber Caceres	
04:36:00 p. m.	18/05/22	Correa 28	8PK 1590	1	Faber Caceres	
09:54:00 a. m.	13/05/22	Llantas de buseta CivK 463	215/75R16LT	2	Faber Caceres	Se las llevaron sin decir nada
		Tensores	M12	5	Faber Caceres	
		Grapa 02	13	31	Faber Caceres	
08:45:00 a. m.	12/05/22	Correa 27	B72	1	Faber Caceres	
07:37:00 a. m.	12/05/22	Pito pajarita terex	12 V	1	Faber Caceres	
	09/05/22	Abrazadera 08	513	1	Faber Caceres	
08:14:00 a. m.	11/05/22	Inyectores	Retro amarilla	1	Faber Caceres	Se los llevaron sin avisar
07:50:00 a. m.	11/05/22	Soldadura soltrode 02	7018	20	Faber Caceres	
07:50:00 a. m.	11/05/22	Soldadura soltrode 01	6011	20	Faber Caceres	
05:37:00 p. m.	09/05/22	Bateria tudor	271150	1	Faber Caceres	
10:36:00 a. m.	09/05/22	Bombona de suspension mula roja	C811005H1TSLA	1	Faber Caceres	
	09/05/22	Respuestos Finisher	PF-3200	1		
	09/05/22	Buje Corbain	TDK 022	4		
	09/05/22	Piñache de freno trasero	TDK 022	4		
	09/05/22	Amortiguadores	TDK 022	2		
	09/05/22	Cuchillas con tornillos	9w3351	2		
	09/05/22	Bombin tipo diafragma	Moto cummins 4BT-6BT	2		
	09/05/22	Empaquetadura motor de giro	Kobelco amarilla	1		
	09/05/22	Palmas Mixer		1		
	09/05/22	Pantallas de freno usadas	EJD 907	4		
	09/05/22	Abrazaderas de bombona tipo 30	-	2		
	09/05/22	Bomba turbina de agua para reparar	-	1		
	09/05/22	Splinder lodiac	XMC 381	1		
	09/05/22	Amortiguador Moto 140G 1y2		2		
	09/05/22	Switch de anulacion	TDK 022	1		
	09/05/22	Amortiguadores	SCM 161	2		
	09/05/22	Laminas	-	21		Se devolvieron porque no sinieron
	09/05/22	Relevador	12 V.	1		

### **3.1.2.2 Establecer formatos de mantenimiento de la maquinaria (fichas técnicas, hojasdevida, inspección preoperacional, orden de mantenimiento)**


**3.1.2.2.1 Ficha técnica.** Con el propósito de recopilar la información necesaria sobre un equipo o máquina específica para su inclusión en el plan de mantenimiento, es esencial que se incluya toda la información correspondiente y se describa de forma detallada. A continuación, se presentan algunas de las características que pueden encontrarse en una ficha técnica.

- Designación o nombre
- Marca
- Modelo
- Año de fabricación
- Capacidad

Entre otros datos que puedan ser de interés (Villalobos, 2019).

A continuación, en la figura 33 podemos ver el formato base de la ficha técnica:


**Figura 33***Formato base de la ficha técnica*

				SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD		
				FICHA TECNICA DE LA MAQUINARIA		
				CODIGO: IAG14-1		VERSION: 3
				FECHA: 14/03/2022		PAGINA: 1 de 1
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA						
Nombre		Marca		Codigo de la maquina		
Modelo		Color		Placa	Año	
SISTEMA HIDRAULICO						
Tipo de bomba		Capacidad de la bomba		Presion de la bomba		
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR						
Tipo		No. Cilindros		Potencia		
Combustible		Cilindrada		Numero de velocidades		
CAPACIDAD DE FLUIDOS Y LUBRICANTES						
Descripcion		Capacidad (L)		Capacidad (gal)		
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
Foto de la maquina						

**3.1.2.2.2 Hoja de vida.** En esta sección se deben registrar todos los cambios, reparaciones y ajustes a la máquina, tratando de dejar claro qué incluyen, cuánto durarán, cuánto costarán, cuándo se completarán, quién los hizo, su estado. Adjunto a las especificaciones de la máquina, para que pueda conocer el funcionamiento de la máquina a lo largo del tiempo (Villalobos, 2019). A continuación, en la figura 34 podemos ver el formato base de hoja de vida:

Figura 34

Formato base de la hoja de vida

					SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD			
HOJA DE VIDA DE LA MAQUINARIA								
CODIGO: IAG14-2				VERSION: 3				
FECHA: 14/03/2022				PAGINA: 1 de 1				
Foto de la maquina				Breve descripcion de la maquina				
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA								
Nombre		Marca		Codigo de la maquinaria				
Modelo		Color		Combustible		Placa	Año	
LUBRICANTES								
Aceite de motor		Cantidad		Aceite hidraulico		Cantidad		
						Valvulina		
							Cantidad	
FILTROS								
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado		
Tipo de mantenimiento		Preventivo	Reduccion del numero de averrias en servicio			Condiciones en que se recibe la maquina	Nuevo	si ( )
		Correctivo	Reparar o solucionar falla en el vehiculo				No ( )	
		Predictivo	Toma de decisiones antes de que ocurra el fallo				Usado	si ( )
		Otro					No ( )	
Tipo de mantenimiento	Fecha	Problemas presentados		Componente intervenido	Observaciones	No. Orden de trabajo		



**3.1.2.2.3 Inspección preoperacional.** La inspección es un componente clave del mantenimiento preventivo, que implica la observación minuciosa y cuidadosa del estado de la pieza en cuestión para detectar signos de desgaste, desalineación, enganche, corrosión, grietas, fisuras, etc. Es importante registrar estas observaciones detalladas en una tabla diseñada para tal fin. En general, se deben tomar precauciones y analizar cualquier sistema, estructura, máquina, motor o estructura mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica o civil para asegurar su funcionamiento óptimo (Santiago, 2019).


**3.1.2.2.4 Formas de realizar la inspección. Sensorial (humana).** La observación de ciertas condiciones de operación puede llevarse a cabo mediante la detección por medio de los sentidos, lo que se conoce como observación sensorial. Por otro lado, también se puede utilizar instrumentación para realizar mediciones precisas y objetivas de estas mismas condiciones de operación. A esta técnica se le conoce como observación sensorial instrumental, y se lleva a cabo mediante el uso de herramientas de medición específicas (Santiago, 2019).

**3.1.2.2.3.2 Frecuencia de inspección.** Existen diferentes opciones para establecer los intervalos de prueba, ya sea por hora, semanales, mensuales o en función del uso de los componentes de la máquina. En el caso de los equipos de prueba eléctricos, el tiempo de encendido es un factor crítico que se puede medir mediante un indicador de tiempo de funcionamiento eléctrico. El intervalo de verificación debe determinarse en función de la estabilidad, el propósito y el uso del equipo: si los registros iniciales demuestran que el instrumento sigue ofreciendo la precisión requerida en las calibraciones subsiguientes, entonces es posible extender el intervalo. Sin embargo, si el equipo necesita ajustes o reparaciones con frecuencia, es necesario acortar el período de verificación (Santiago, 2019).

A continuación, en la figura 35 podemos ver el formato base de inspección diaria:

Figura 35

Formato base de la inspección pre operacional

		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD DE MANTENIMIENTO		Codigo	IAG 14-2
		INSPECCION PRE-OPERACIONAL		Version	2
		PLAN DE MANTENIMIENTO		Fecha de aprobacion	16/06/2022
Modelo del vehiculo		Tipo de vehiculo		Placa del vehiculo	
Codigo del vehiculo		Marca del vehiculo		Capacidad	
Nombre y apellidos del conductor				Documento de identidad	
Fecha de revision tecnomecnica				Vencimiento SOAT	
Fecha del ultimo mantenimiento				Licencia de transito	
Responsable de la inspeccion				Cargo	
Marque ( ) si esta bueno marque ( ) si esta malo con los aspectos a revisar					
Sist. Vehicular	Aspectos a revisar	Estado		Registrar Observaciones	
		Bueno	Malo		
Sist. Electrico, tablero de control	Funcionamiento y aspecto de la bateria				
	Indicador de aceite				
	Indicador de bateria				
	Indicador de combustible				
	Indicador de velocidad (velocimetro/horometro)				
	Indicador de presion de aire				
	Conexiones electricas				
Sist. Luces y Señales	Fusibles				
	Exteriores (Altas y Bajas)				
	Direccionales delanteras				
	Direccionales traseras				
	Traseras de trabajo (Reflector)				
Sist. Hidraulico	De estacionamiento				
	De stop y reversa				
	Nivel de aceite del motor (Verificar ausencia de fugas)				
	Nivel de aceite hidraulico de la direccion (Verificar ausencia de fugas)				
	Nivel del liquido de frenos (Verificar ausencia de fugas)				
Sist. General	Nivel del liquido refrigerante (Verificar ausencia de fugas)				
	Nivel del liquido de embrague (Verificar ausencia de fugas)				
	Mangueras tubos conexiones				
	Espejo central convexo				
	Espejos laterales				
	Alarma de retroceso				
	Pito				
	Freno de servicio				
	Freno de emergencia				
	Cinturones de seguridad				
	Vidrio frontal/Parabrisas				
	Kit de control de emergencias ambientales				
	Barra antivuelco				
	Asientos y Tapiceria				
	Sistema de carpado				
	Grapas y anclaje de chasis				
	Sistema de suspension				
	Ajustes y seguros de las puertas				
	Llantas: Profundidad de labrado (minomo 3 mm), sin cortaduras profundas y sin abultamientos				
	Presion de aire en las llantas				
Sist. Mecanico	Caja de cambios/Transmision				
	Direccion				
	Tanque de combustible (Abrazaderas y Soportes)				
	Estado del radiador				
	Estado y tension de las correas				
	Estado de los pedales (embrague, freno y acelerador)				
	Estado del filtro del aire				
	Estado del filtro de combustible				
	Estado del filtro de aceite				
	Sistema de encendido				
Sist. Equipo de carretera	Ausencias de ruidos extraños en el motor				
	Gato con capacidad de elevar el vehiculo				
	Botiquin				
	Cruceta				
	Tacos para bloquear el vehiculo				
	Triangulos reflectivos-conos				
	Linterna				
Caja de herramientas (alicate, destornilladores, llaves de expansion, y llaves fijas)					
Extintor de incendios	Capacidad				
	Tipo				

**3.1.2.2.5 Orden de mantenimiento.** Estas son solicitudes escritas de servicios realizados por el departamento de mantenimiento. La instalación, tanto para el mantenimiento como para la gestión, señala la finalización del trabajo, proporciona datos sobre la preparación de los requisitos de materiales, se emiten instrucciones de trabajo individuales y se asignan tareas a la instalación (Villalobos, 2019).

A continuación, en la figura 36 podemos ver el formato base de orden de mantenimiento:

**Figura 36**

*Formato base de la orden de mantenimiento*

				SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD			
				ORDEN DE MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS			
				CODIGO: IAG14-2		VERSION: 3	
				FECHA: 18/03/2022		PAGINA: 1 de 1	
Nombre del solicitante				Cargo		Lugar	
Codigo del vehiculo		Marca		No. Orden de trabajo		Fecha	
Descripcion de la falla/problema presentado				Observaciones			
<hr/> Firma del solicitante				<hr/> Firma del responsable			

### ***3.1.3 Ejecutar el plan de mantenimiento en la empresa A&G EU del municipio de Curumani Cesar***

**3.1.3.1 Crear una base de datos en Excel para facilitar la búsqueda de información de las diferentes máquinas y el almacén de stock.** El departamento de mantenimiento se encarga de monitorear constantemente todas las máquinas que entran al taller y realizar revisiones periódicas para asegurarse de que estén funcionando óptimamente. Sin embargo, en lugar de guardar la información de las intervenciones realizadas en una base de datos digital, se guarda de manera manual en carpetas en una estantería (ver figura 37). Debido a que las carpetas pueden deteriorarse con el tiempo (como se puede ver en las figuras 37 a 44), es importante crear una pequeña pero significativa base de datos para almacenar esta información. De esta manera, si en algún momento se necesita acceder a la hoja de vida de una máquina en particular, estará disponible en la base de datos en lugar de tener que buscar entre las carpetas físicas.

#### **Figura 37**

*Estantería donde se almacenan los mantenimientos realizados a las maquinas*

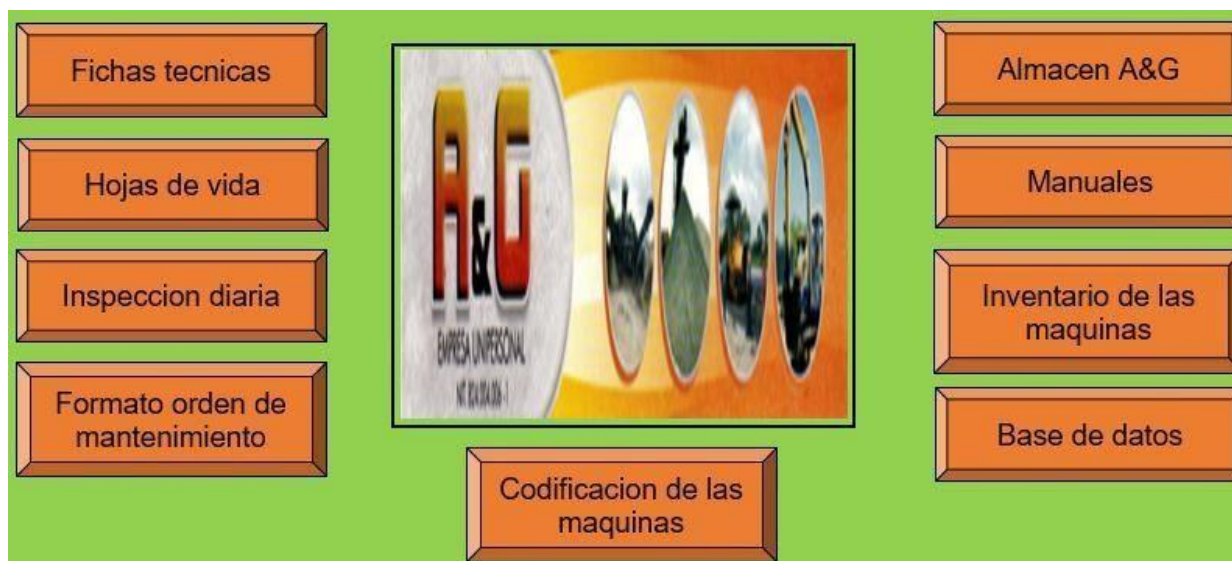


**Figura 38**

*Carpetas donde se almacenan los mantenimientos realizados a los vehículos*

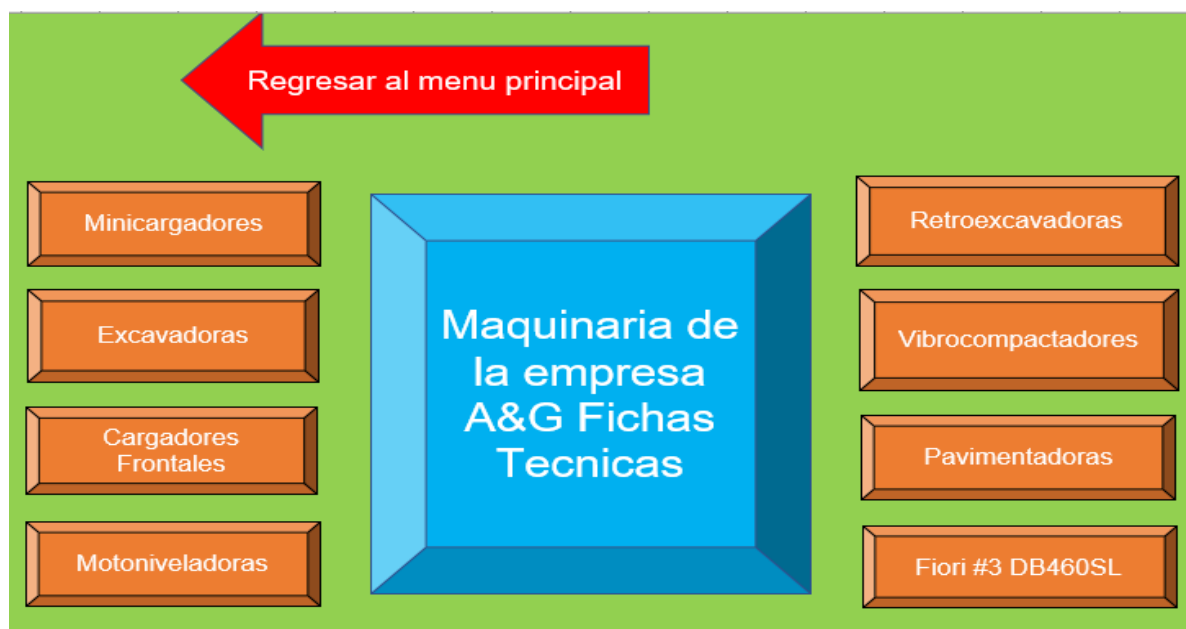
**Figura 39**

*Página principal de la base datos*



**Figura 40**

*Página principal de las fichas técnicas*

**Figura 41**

*Página principal de las hojas de vida*

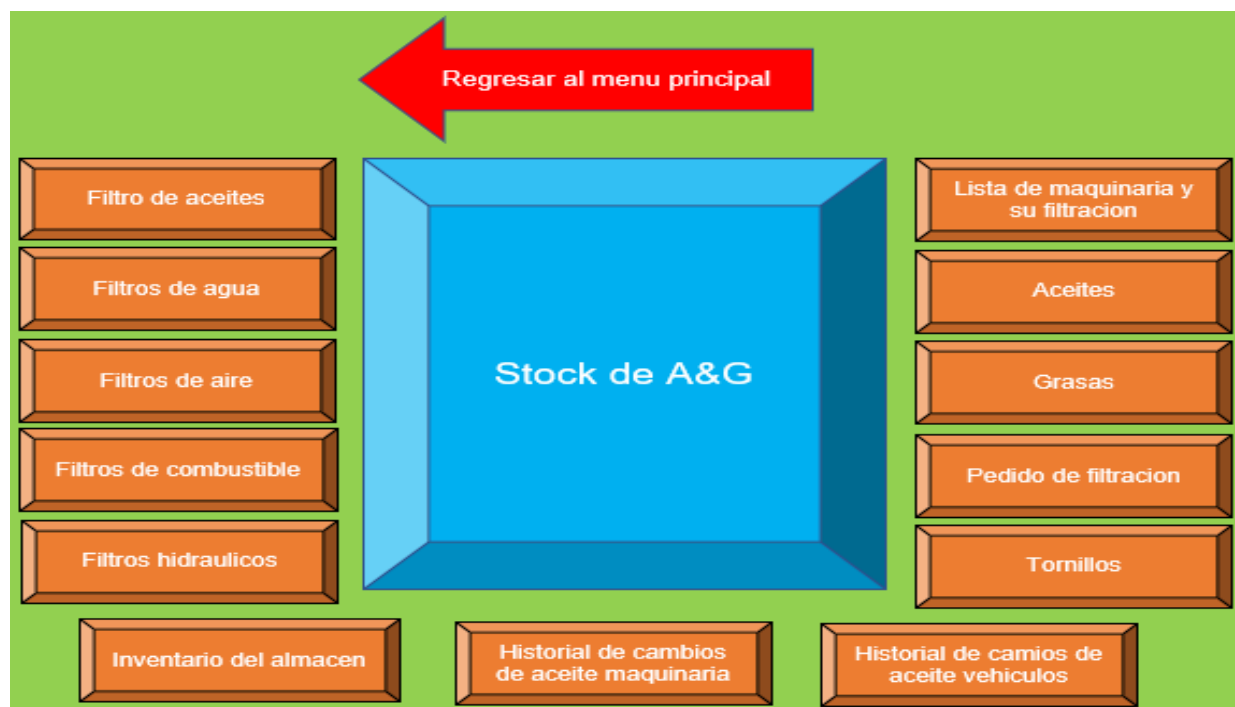


**Figura 42**

*Página principal de la base de datos*

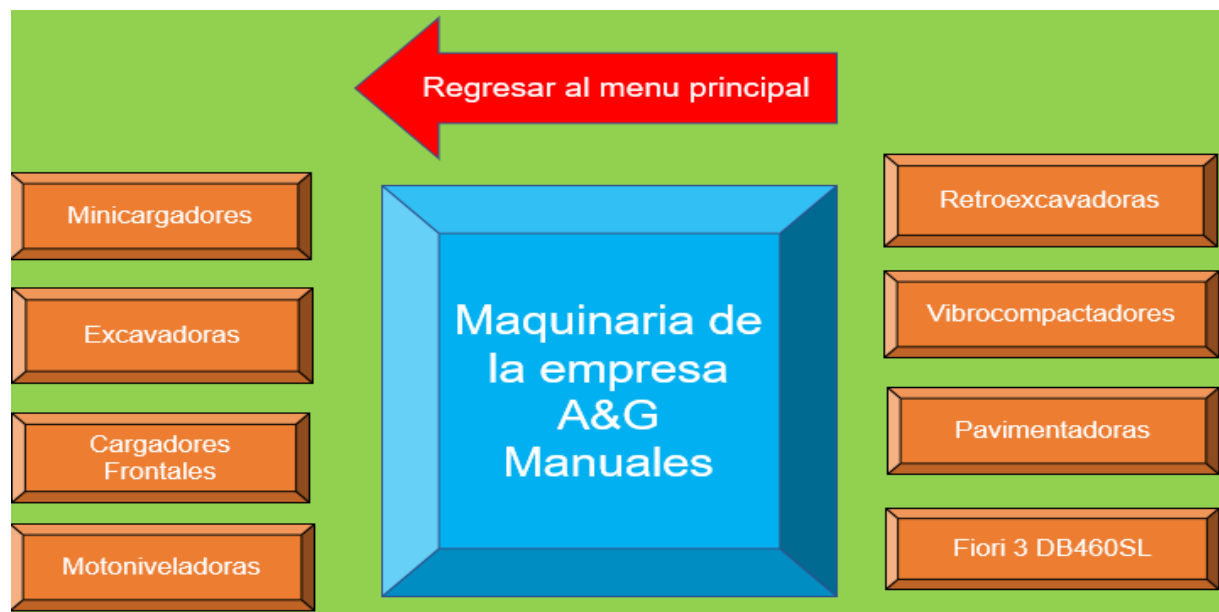
**Figura 43**

*Página principal del inventario del almacén*



**Figura 44**

*Página principal de los manuales*





**3.1.3.2 Anexar en la base de datos los diferentes formatos.** Una vez que finalicé la creación de la base de datos, procedí a agregar información de las máquinas, incluyendo fichas técnicas y hojas de vida. Esto se puede observar en las figuras 45 y 46, mientras que los demás formatos se pueden encontrar en la sección de apéndices.



**Figura 45**

*Ficha técnica del minicargador New Holland L218*

				SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD		
FICHA TECNICA DE LA MAQUINARIA						
CODIGO: IAG14-1				VERSION: 3		
FECHA: 14/03/2022				PAGINA: 1 de 1		
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA						
Nombre: Minicargador		Marca: New Holland		Codigo de la maquina: PCMC02		
Modelo: L220		Color: Amarillo		Placa: NA		Año: 2015
SISTEMA HIDRAULICO						
Tipo de bomba: De engranajes		Capacidad de la bomba: 109 L/Min		Presion de la bomba: 210 bar		
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR						
Tipo: Turbo, I.D.J. - TIER III			No. Cilindros: 4		Potencia: 60 hp	
Combustible: Diesel		Cilindrada: 2,2 L		Numero de velocidades: NA		
CAPACIDAD DE FLUIDOS Y LUBRICANTES						
Descripcion		Capacidad (L)		Capacidad (gal)		
Tanque de combustible		75,7		19,99		
Sistema hidraulico		45,5		12,01		
Aceite del motor		7,1		1,87		
Transmision		NA		NA		
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
Aire primario 86982523 Aire secundario 86982522	1)9611973/BF836/P55090 2) 84299977	84475542	NA	NA	NA	NA
						

Figura 46

Hoja de vida del minicargador L218

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD							
HOJA DE VIDA DE LA MAQUINARIA							
CODIGO: IAG14-2			VERSION: 3				
FECHA: 14/03/2022			PAGINA: 1 de 1				
							
			<p>Equipo de trabajo de gran movilidad utilizado para la carga de materiales granulados o similares mediante pala, mediante el movimiento de los brazos para levantar, transportar y descargar el material.</p>				
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA							
Nombre	Minicargador	Marca	New Holland	Codigo de la maquinaria	PCMC02		
Modelo	L220	Color: Amarillo	Combustible: Diesel	Placa: NA	Año: 2015		
LUBRICANTES							
Aceite de motor: Ambra mastergol 15w-40	Cantidad: 6 gal	Aceite hidraulico: NA	Cantidad: NA	Valvulina: NA	Cantidad: NA		
FILTROS							
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado	
Aire primario 86982523 Aire secundario 86982522	1) 9611973/BF836/P55090 2) 84299977	84475542	NA	NA	NA	NA	
Tipo de mantenimiento	Preventivo	Reduccion del numero de averrias en servicio			Condiciones en que recibe la maquina	Nuevo	Si (X)
	Correctivo	Reparar o solucionar falla en el vehiculo				No ( )	
	Predictivo	Toma de decisiones antes de que ocurra el fallo				Usado	Si ( )
	Otro					No (X)	
Tipo de mantenimiento	Fecha	Problemas presentados		Componente intervenido	Observaciones	No. Orden de trabajo	

**3.1.3.3 Socializar los diferentes formatos con el personal encargado de las diferentes maquinas en la empresa A&G EU.** Para el cumplimiento de esta actividad se procedió a explicar los formatos y la base de datos por medio de una presentación en power point, explicando lo que es el título del trabajo y los objetivos y la ejecución de los mismos, como lo podemos apreciar desde la figura 47 a la figura 62.

**Figura 47**

*Presentación del título dado al trabajo y su autor*



Figura 48

Presentación del cumplimiento de la primera actividad del primer objetivo específico



**Universidad Francisco de Paula Santander**  
Ocaña - Colombia  
Vigilada Mineducación



Actividad 1.2 Codificar las diferentes máquinas que se van a incluir en el plan de mantenimiento.



Maquina	Modelo	Codificacion	Cantidad
Motoniveladora	140G #2	PCMN01	1
Motoniveladora	120K	PCMN02	1
Excavadora	SK-210-8	PCEX01	1
Excavadora	M316D	PCEX02	1
Retroexcavadora	416F2	PCRE 01	1
Retroexcavadora	428E	PCRE 02	1
Retroexcavadora	TX760B	PCRE 03	1
Cargador frontal	80ZV2	PCCF01	1
Cargador frontal	950G	PCCF02	1
Cargador frontal	SLP436Z03E	PCCF03	1
Cargador frontal	936F	PCCF04	1
Minicargador	L218	PCMC01	1
Minicargador	L220	PCMC02	1
Vibro com pactador	DD110B	PCVC01	1
Vibro com pactador	SD-100DC	PCVC02	1
Pavimentadora de asfalto (Finisher)	PF-3200	PCPA01	1
Pavimentadora de asfalto (Finisher)	VD4421	PCPA02	1
Homiguera autocargante (Fion)	DB460SL	PCHA01	1

P	C	E	X	0	2
↑	↑	↑	↑	↑	↑
Área		Equipo		Numero correlativo	

# ISO 14224

**INDUSTRIAS DE PETRÓLEO, PETROQUÍMICA Y GAS NATURAL**  
RECOLECCIÓN E INTERCAMBIO DE DATOS DE  
CONFIABILIDAD Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

Figura 49

Presentación del cumplimiento de la tercera actividad del primer objetivo específico



**Universidad Francisco de Paula Santander**  
Ocaña - Colombia  
Vigilada Mineducación



Actividad 1.2 Codificar las diferentes máquinas que se van a incluir en el plan de mantenimiento.



Maquina	Modelo	Codificacion	Cantidad
Motoniveladora	140G #2	PCMN01	1
Motoniveladora	120K	PCMN02	1
Excavadora	SK-210-8	PCEX01	1
Excavadora	M316D	PCEX02	1
Retroexcavadora	416F2	PCRE 01	1
Retroexcavadora	428E	PCRE 02	1
Retroexcavadora	TX760B	PCRE 03	1
Cargador frontal	80ZV2	PCCF01	1
Cargador frontal	950G	PCCF02	1
Cargador frontal	SLP436Z03E	PCCF03	1
Cargador frontal	936F	PCCF04	1
Minicargador	L218	PCMC01	1
Minicargador	L220	PCMC02	1
Vibro com pactador	DD110B	PCVC01	1
Vibro com pactador	SD-100DC	PCVC02	1
Pavimentadora de asfalto (Finisher)	PF-3200	PCPA01	1
Pavimentadora de asfalto (Finisher)	VD4421	PCPA02	1
Homiguera autocargante (Fion)	DB460SL	PCHA01	1

P	C	E	X	0	2
↑	↑	↑	↑	↑	↑
Área		Equipo		Numero correlativo	

# ISO 14224

**INDUSTRIAS DE PETRÓLEO, PETROQUÍMICA Y GAS NATURAL**  
RECOLECCIÓN E INTERCAMBIO DE DATOS DE  
CONFIABILIDAD Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

**Figura 50**

*Presentación del cumplimiento de la primera actividad del segundo objetivo específico*

The screenshot shows a web-based interface for a quality management system. At the top, there are logos for 'Universidad Francisco de Paula Santander' and 'INGENIERÍA MECÁNICA ACREDITADO'. The main header reads 'Sistema de gestion de calidad' and 'Inventario de almacen'. Below this, there is a form with fields for 'Codigo: FAGS09-14', 'Version: 2', 'Fecha: 17/05/2022', and 'Pagina: 1 de 1'. The central section is titled 'INVENTARIO DE STOCK' and contains several input fields: 'Nombre:', 'Ubicación:', 'Referencia:', 'Fecha:', 'Cantidad:', and 'Hora:'. There are three green buttons labeled 'Ir a Entradas', 'Ir a Salidas', and 'Ir a Inventario'. At the bottom left, there are four buttons: 'Nuevo Registro' (black), 'Buscar' (green), 'Ingresar' (green), and 'Salida' (red). On the right side, there is a table with the following columns: 'Item', 'Fecha', 'Nombre', 'Referencia', 'Cantidad', 'Fecha', and 'Observacion'. The table lists various items with their respective references and quantities.

**Figura 51**

*Presentación de la primera actividad del tercer objetivo específico*

The slide features the university and engineering logos at the top. The title is 'Cumplimiento de las actividades del objetivo específico 3'. Below the title, the text reads: 'Actividad 3.1 Crear una base de datos en Excel para facilitar la búsqueda de información de las diferentes máquinas y el almacén de stock.' The slide is divided into two main visual areas. On the left, there is a photograph of a metal shelving unit filled with various items, including boxes and bags. On the right, there is a green background with several orange buttons arranged around a central logo. The buttons are labeled: 'Fichas tecnicas', 'Hojas de vida', 'Inspeccion diaria', 'Formato orden de mantenimiento', 'Almacen A&G', 'Manuales', 'Inventario de las maquinas', and 'Base de datos'. At the bottom center, there is a button labeled 'Codificacion de las maquinas'.

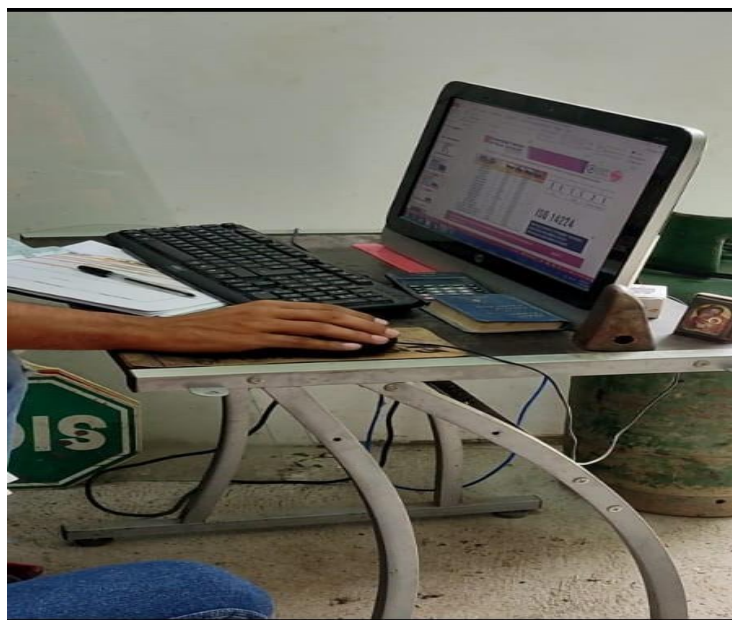
**Figura 52**

*Presentación de la tercera actividad del tercer objetivo específico*

The image shows a web application interface for data management. The interface is split into two main sections: "BASE DE DATOS HOJA DE VIDA" on the left and "BASE DE DATOS ORDEN DE MANTENIMIENTO" on the right. Both sections feature a header with the university logo and accreditation, a sub-header with "SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD" and "ORDEN DE MANTENIMIENTO", and a table with columns for "Fecha", "Descripción de la falla", "Observaciones", and "No. Orden de trabajo". Navigation buttons like "Nuevo", "Ir a Hoja de vida", and "Guardar" are visible at the bottom of each section. Arrows indicate navigation between the two sections.

**Figura 53**

*Explicación de la Norma ISO 14224*



**Figura 54**

*Explicación del formato de hoja de vida*

**Figura 55**

*Explicación del formato de ficha técnica*



**Figura 56**

*Explicación del formato de orden de mantenimiento*

**Figura 57**

*Explicación de la interfaz del inventario del almacén*





**Figura 58**

*Navegando por la pantalla principal del almacén*

**Figura 59**

*Explicación para cuando se vaya a realizar un pedido de filtración*

PEDIDO DE FILTROS 24-09-2022 ACTUALIZADO [Vista protegida] - Excel

VISTA PROTEGIDA Cuidado—los archivos de Internet pueden contener virus. Si no tiene que editarlo, es mejor que siga en Vista protegida. [Habilitar edición](#)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
522		AIRE PRIMARIO	AIP-651	2	0	2								
523		ACPM	P550057	1	1	2								
524		TOTALES		3	5	8								
525														
526		<b>CAMIONETA: KIM 197</b>												
527		<b>MARCA:</b>	NISSAN	<b>TIPO DE MOTOR:</b>		<b>CANTIDAD:</b>	1							
529		<b>FILTRO</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>STOCK INICIAL</b>	<b>SOLICITAR</b>	<b>STOCK TOTAL</b>								
530		GASOLINA	16400	0	2	2								
531		ACEITE	B1402	1	1	2								
532		AIRE PRIMARIO	16546	0	2	2								
533		AIRE SECUNDARIO	G03S0	0	2	2								
534		GASOLINA	F4000	0	2	2								
535		TOTALES		1	9	10								
536														
537		<b>CAMIONETA: KBL 374</b>												
538		<b>MARCA:</b>	CHEVROLET DIMAX	<b>TIPO DE MOTOR:</b>	ISUZU	<b>CANTIDAD:</b>	1							
540		<b>FILTRO</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>STOCK INICIAL</b>	<b>SOLICITAR</b>	<b>STOCK TOTAL</b>								
541		ACPM	P550057	0	2	2								
542		ACEITE	ACD000184	0	2	2								
543		AIRE PRIMARIO	AIP-682	0	2	2								
544		TOTALES		0	6	6								
545														
546		<b>CAMIONETA: FMB 588</b>												
547		<b>MARCA:</b>	CHEVROLET DIMAX	<b>TIPO DE MOTOR:</b>	ISUZU	<b>CANTIDAD:</b>	1							
549		<b>FILTRO</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>STOCK INICIAL</b>	<b>SOLICITAR</b>	<b>STOCK TOTAL</b>								
		FILTRACION												

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

Buscar

2:03 a. m.  
2/03/2023

**Figura 60**

*Navegando por la base de datos*

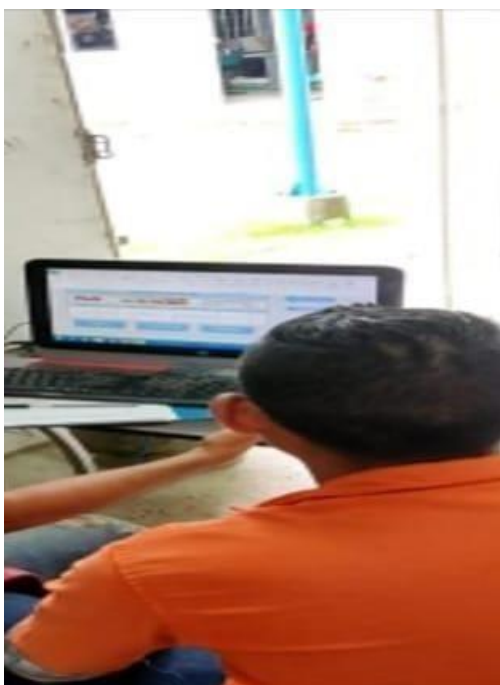
DOBLETRÓQUE: SXT 499 / SXT 384 / CTV 640 / CTV			
MARCA:	INTER 7600	TIPO DE MOTOR:	CUM
FILTRO	REFERENCIA	STOCK INICIAL	SOLICIT
ACPM	P550467	0	2
ACEITE	P559000	3	1
AIRE PRIMARIO	RS4862	2	0
AIRE SECUNDARIO	RS4863	2	0
TRANSMISION	B233	2	0
AIRE ACONDICIONADO	CA 54030	0	0
AGUA	P552071	4	4
TOTALES		13	43

DOBLETRÓQUE: STA 119			
MARCA:	KENWORTH	TIPO DE MOTOR:	CUMMIN
FILTRO	REFERENCIA	STOCK INICIAL	SOLICIT
ACPM	P551103	0	2
ACEITE	P553000	1	1
AIRE PRIMARIO	P616056	2	0
HIDRAULICO	P550388	3	0
ACPM	P550774	0	2
FILTRACION		0	2

**Figura 61**

*Explicación de la pantalla principal de la base de datos*



**Figura 62**

*Explicación de llenado en la base de datos del historial de hoja de vida*



#### **4. Diagnostico final**

Después de mi asignación a la dependencia de la empresa A&G EU, realicé un análisis final en el cual se evidenció que la implementación del plan de mantenimiento, utilizando formatos de hojas de vida, órdenes de mantenimiento, inspecciones pre-operacionales, manuales y una base de datos, ayudó a mejorar y prolongar la vida útil de las máquinas. Antes de mi llegada, la empresa no tenía un registro ni control de los mantenimientos realizados a las máquinas, lo que ocasionaba problemas al entregar una máquina a un contratista, ya que se requería la hoja de vida y no había información disponible. Esto se evitó con la creación de una base de datos, en la cual se registran todos los mantenimientos realizados a los equipos, lo que permite pasar de un mantenimiento correctivo a uno predictivo. Gracias a esta base de datos, es más fácil prever fallos en las máquinas debido a la alta actividad laboral que estas tienen. Además, en colaboración con los coordinadores de mantenimiento, se socializaron los formatos y la base de datos, para que la empresa pueda aprovechar al máximo estas herramientas y así prolongar la vida útil y aumentar la productividad de las máquinas. También se mejoró significativamente el control de entradas y salidas de las cosas en el almacén de stock, gracias a la implementación de un formato que se puede registrar en la base de datos. Esta información se puede encontrar en las figuras 29 a 32.

## 5. Conclusiones

Una empresa industrial es aquella que se dedica a la transformación de materia prima, ya sea, en productos terminados o no terminados. Dicho de esta manera, es relativamente importante el uso de maquinarias que hacen la producción más eficiente, por esto, el conocer su estado y realizar un mantenimiento cada que sea requerido, influye en su producción, afectando su economía y pérdida de tiempo. Así mismo, el primer objetivo es conocer el estado de la maquinaria de la empresa, logrando una gestión de mantenimiento más eficiente al tener un mayor control sobre el estado de las máquinas, incluyendo la adquisición de manuales y su codificación según la norma ISO 14224 para ponerlos a disposición de la empresa.

Se diseñaron con éxito formatos de inspección pre-operacional, fichas técnicas, hojas de vida, órdenes de mantenimiento y una base de datos para el almacén de stock, lo que resultó muy útil para la empresa que antes no tenía estas herramientas. La sistematización de los elementos del almacén en Excel permitió una gestión más eficiente de las entradas y salidas, evitando controversias y pérdidas de elementos.

La ejecución del plan de mantenimiento por medio de la base de datos ayudó significativamente a la empresa y al personal de mantenimiento, ya que se podían proporcionar con facilidad las hojas de vida de las máquinas cuando se requerían, evitando inventar información debido a la falta de registros. El personal de mantenimiento quedó muy satisfecho con estas herramientas, ya que les resultaron de gran ayuda para realizar su trabajo de manera más eficiente y mejorar el desempeño de la empresa en general.

## **6. Recomendaciones**

Para garantizar un alto nivel técnico de conocimiento en el personal de mantenimiento, se propone ofrecer cursos de capacitación. De esta manera, el personal podrá cumplir eficientemente con sus actividades y dar respuestas objetivas a las necesidades de la empresa. Es importante establecer una comunicación fluida entre el personal encargado de las programaciones de las máquinas y vehículos y el personal de mantenimiento, a fin de coordinar las actividades sin afectar la producción. Para minimizar los tiempos de reparación, es necesario coordinar con la parte de compras la adquisición oportuna de los repuestos necesarios. Se debe asignar un presupuesto específico para la compra de repuestos, a fin de evitar la falta de liquidez y retrasos en la reparación de las máquinas y vehículos. Es fundamental ejecutar el plan de mantenimiento propuesto, el cual debe incluir una adecuada gestión de las hojas de vida, órdenes de mantenimiento e inspecciones pre operacionales, así como el uso de una base de datos para maximizar el rendimiento y prolongar la vida útil de las máquinas y vehículos.

## 7. Referencias

- Carranza, C. (2019). Diseño de un sistema de mantenimiento predictivo, para la reducción de fallas en maquinaria pesada, en una empresa que brinda servicio de montaje y transporte industrial . *Universidad de San Carlos de Guatemala* , 21-30.
- Castro, L., & Bravo, H. (2012). Plan de mantenimiento preventivo de maquinaria pesada de la empresa INSER S.A.S. *Universidad tecnologica de Bolivar* , 36-53.
- CAT. (1992). Cargador de ruedas 936F. *CAT*, 10-11.
- CAT. (1999). Cargador de ruedas 950G. *CAT*, 17-19.
- CAT. (2005). Retropala 428E. *CAT*, 14-15.
- CAT. (2011). Excavadora de ruedas M316D. *CAT*, 15.
- CAT. (2013). Motoniveladoras serie K. *CAT*, 12-14.
- CAT. (2016). Retroexcavadora cargadora 416F2. *CAT*, 1-2.
- Construction, N. H. (2014). Minicargadoras series 200. *New Holland Construction*, 20-21.
- Edison, A. (2016). Elaboracion e implementacion de un plan de mantenimiento para la maquinaria pesada y vehiculos del GADM del pelileo. *Universidad tecnica de Ambato*, 11.
- Finisher, M. (s.f.). *MAQUQAM*. Obtenido de MAQUQAM:  
<http://maquqam.com/tecnicas/carreteras-2879/ingersoll-rand/pf3200.html>
- Fiori. (2015). DB460. *Fiori*, 24-25.
- Gamarra, E. (2018). Implementacion de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la municipalidad distrital de Curahuasi. *Universidad tecnologica del Peru*, 42-43.

- Guevara, M., & Farro, T. (2015). Propuesta de un plan de mantenimiento total para la maquinaria pesada en la empresa Angeles proyecto minero la granja . *Universidad Cesar Vallejo* , 19-20.
- JCB. (2009). Cargador frontal 426/436. *JCB*, 22-24.
- Jimenez, O. (2019). Implementacion de un plan de mantenimiento para los equipos del banco de la maquinaria de la alcaldia municipal de la Jagua de Ibirico Cesar . *Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña*, 14-16.
- Kobelco. (2007). Kobelco Construction Machinery America LLC. *Kobelco*, 10.
- MAQUQAM. (2015). *MAQUQAM*. Obtenido de MAQUQAM:  
<http://maquqam.com/tecnicas/construccion-7617/kawasaki/80zv-2.html>
- Navarro, L. (2019). Implementacion de un plan de mantenimiento para los equipos de la empresa minerales micronizados del Magdalena ubicado en Cienega, Magdalena. *Universidad Francisco de paula Santander seccional Ocaña*, 8.
- Palacios, C. (2019). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para el parque automotor y máquinas de la empresa jarma ingeniera S.A.S . *Universidad Francisco de paula Santander seccional Ocaña*, 12-13.
- Polo, O. (2016). Diseño de un plan de mantenimiento para los equipos de la planta de produccion de la empresa soluciones de ingenieria y mecanizados S.A.S la Jagua de Ibirico . *Universidad Francisco de paula Santander seccional Ocaña* , 34-36.
- Salas, R. (2020). Propuesta del plan de mantenimiento en el taller de maquinaria pesada de la empresa minera Castor, Ancash. *Universidad continental* , 14-17.
- SAMTRAC. (2016). *SAMTRAC*. Obtenido de SAMTRAC:  
<https://samtrac.com.bo/cat140G1.html>



- Sanchez, J. (2019). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria a cargo de la empresa movidiesel . *Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña*, 20-21.
- Santiago, N. (2019). Organizacion de un plan de mantenimiento a la planta de beneficio animal SAVIAECO. *Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña* , 15-17.
- Terex. (2009). Terminadoras serie 400. *Terex*, 8.
- TEREX. (2010). Retroexcavadora TX760B. *TEREX*, 1-2.
- Tuesta, J. (2014). Plan de mejoramiento para mejorar la disponibilidad de los equipos pesados de la empresa Obrainsa. *Universidad nacional del callao*, 12-14.
- Vasco, M. (2016). Implementacion de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada y vehiculos livianos del GADM Santiago de pillarro aplicando un sotware libre. *Universidad Tecnica de Ambato*, 17.
- Velasquez, M. (2019). Plan de mantenimiento preventivo de vehiculos y maquinaria pesada para la empresa de transporte y servicio de Colombia Trasercol S.A.S. *Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña* , 10-11.
- Villalobos, Y. (2019). Plan de mantenimiento a los equipos de la planta de beneficio con la empresa palmeras de las costa S.A. en el Copey Cesar. *Universidad Fracisco de Paula Santander seccional Ocaña* , 59-60.
- VOLVO. (2008). Compactadores de tierra volvo series SD100. *VOLVO*, 3.
- VOLVO. (2015). DD110B, DD120BB,DD140B. *VOLVO*, 12.

### 8. Apéndice

#### Apéndice A Inspección pre operacional 428E

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE MANTENIMIENTO		Código	IAG 14-2	
INSPECCIÓN PRE-OPERACIONAL		Version	2	
PLAN DE MANTENIMIENTO		Fecha de aprobación	10/04/2022	
Modelo del vehículo	428E	Tipo de vehículo	Retroscaudado	
Código del vehículo		Marca del vehículo	Caterpillar	
Nombre y apellidos del conductor	Guillermo Dandan		Placa del vehículo	
Fecha de revisión técnica	07/03/2022		Capacidad	
Fecha del último mantenimiento			Documento de identidad	
Responsable de la inspección			Vencimiento SOAT	
			Licencia de tránsito	
			Cargo	
Marque (✓) si está bueno marque (X) si no aplica con los aspectos a revisar				
Sist. Vehicular	Aspectos a revisar	Estado		Registrar Observaciones
		Bueno	No aplica	
Sist. Eléctrico, tablero de control	Funcionamiento y aspecto de la batería	✓		
	Indicador de aceite	✓		
	Indicador de batería	✓		
	Indicador de combustible	✓		
	Indicador de velocidad (velocímetro/horometro)	✓		
Sist. Luces y Señales	Indicador de presión de aire	✓	X	
	Conexiones eléctricas	✓		
	Fusibles	✓		
	Exteriores (Altas y Bajas)	✓		
	Direccionales delanteras	✓	X	
Sist. Hidráulico	Direccionales traseras	✓	X	
	Traseras de trabajo (Reflector)	✓		
	De estacionamiento	✓		
	De stop y reversa	✓		
	Nivel de aceite del motor (Verificar ausencia de fugas)	✓		
Sist. Hidráulico	Nivel de aceite hidráulico de la dirección (Verificar ausencia de fugas)	✓		
	Nivel del líquido de frenos (Verificar ausencia de fugas)	✓		
	Nivel del líquido refrigerante (Verificar ausencia de fugas)	✓		
	Nivel del líquido de embrague (Verificar ausencia de fugas)	✓		
	Mangueras tubos conexiones	✓		
Sist. General	Espejo central convexo	✓	X	
	Espejos laterales	✓		
	Alarma de retroceso	✓		
	Pito	✓		
	Freno de servicio	✓		
	Freno de emergencia	✓		
	Cinturones de seguridad	✓		
	Vidrio frontal/Parabrisas	✓		
	Kil de control de emergencias ambientales	✓		

#### Apéndice B Continuación del formato pre operacional

Sist. O	Barra antivuelco	✓	X	
	Asientos y Tapicería	✓	X	
	Sistema de carpado	✓	X	
	Grapas y anclaje de chasis	✓	X	
	Sistema de suspensión	✓		
Sist. Mecánico	Ajustes y seguros de las puertas	✓		
	Llantas: Profundidad de labrado (mínimo 3 mm), sin cortaduras profundas y sin ebullamientos	✓	X	
	Presión de aire en las llantas	✓		
	Caja de cambios/Transmisión	✓		
	Dirección	✓		
Sist. Equipo de carretera	Tanque de combustible (Abrazaderas y Soportes)	✓		
	Estado del radiador	✓		
	Estado y tensión de las correas	✓		
	Estado de los pedales (embrague, freno y acelerador)	✓		
	Estado del filtro del aire	✓		
	Estado del filtro de combustible	✓		
	Estado del filtro de aceite	✓		
	Sistema de encendido	✓		
	Ausencias de ruidos extraños en el motor	✓		
	Gato con capacidad de elevar el vehículo	✓		
Sist. Equipo de carretera	Botiquín	✓		
	Cruceta	✓		
	Tacos para bloquear el vehículo	✓	X	
	Triángulos reflectivos-conos	✓	X	
	Linterna	✓		
Sist. Equipo de carretera	Caja de herramientas (alicates, destornilladores, llaves de expansión, y llaves fijas)	✓		
	Extintor de incendios	✓		
	Capacidad	20 lbs		
	Tipo	Multipropósito		

**Apéndice C**  
**Inspección pre operacional finisher**

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD DE MANTENIMIENTO		INSPECCION PRE-OPERACIONAL		Codigo	IAG 14-2
PLAN DE MANTENIMIENTO				Version	2
				Fecha de aprobacion	10/04/2022
Modelo del vehiculo	PF 112B	Tipo de vehiculo	Finisher	Placa del vehiculo	
Codigo del vehiculo		Marca del vehiculo	Blau Enx	Fecha	07/06/2022
Nombre y apellidos del conductor		Bernardino Ayala		Capacidad	
Fecha de revision tecnomecnica		17/04/2022		Documento de identidad	
Fecha del ultimo mantenimiento		17/04/2022		Vencimiento SOAT	
Responsable de la inspeccion		Felix Gomez		Licencia de transito	
		Carga		Pasante	
Marque (✓) si esta bueno marque (X) si no aplica con los aspectos a revisar					
Sist. Vehicular	Aspectos a revisar	Estado		Registrar Observaciones	
		Bueno	No aplica		
Sist. Electrico, tablero de control	Funcionamiento y aspecto de la bateria	✓			
	Indicador de aceite	✓			
	Indicador de bateria	✓			
	Indicador de combustible	✓			
	Indicador de velocidad (velocimetro/horometro)	✓	X		
	Indicador de presion de aire	✓			
Sist. Luces y Señales	Conexiones electricas	✓			
	Fusibles	✓			
	Exteriores (Altas y Bajas)	✓			
	Direccionales delanteras	✓	X		
	Direccionales traseras	✓	X		
Sist. Hidraulico	Traseras de trabajo (Reflector)	✓			
	De estacionamiento	✓			
	De stop y reversa	✓			
	Nivel de aceite del motor (Verificar ausencia de fugas)	✓			
	Nivel de aceite hidraulico de la direccion (Verificar ausencia de fugas)	✓			
Sist. General	Nivel del liquido de frenos (Verificar ausencia de fugas)	✓			
	Nivel del liquido refrigerante (Verificar ausencia de fugas)	✓			
	Nivel del liquido de embrague (Verificar ausencia de fugas)	✓			
	Mangueras tubos conexiones	✓			
	Especo central convexo	✓	X		
	Especos laterales	✓	X		
	Alarma de retroceso	✓			
	Pito	✓			
	Freno de servicio	✓			
	Freno de emergencia	✓			
Sist. Equipo de carretera	Cinturones de seguridad	✓			
	Vidrio frontal/Parabrisas	✓	X		
	Kit de control de emergencias ambientales	✓			

**Apéndice D**  
**Continuación del formato pre operacional**

Sist. O	Aspectos a revisar	Bueno	No aplica	Registrar Observaciones
Sist. O	Barra antivuelco	✓	X	
	Asientos y Tapiceria	✓		
	Sistema de carpado	✓	X	
	Grapas y anclaje de chasis	✓	X	
	Sistema de suspension	✓	X	
	Ajustes y seguros de las puertas	✓	X	
Sist. Mecanico	Llantas: Profundidad de labrado (minimo 3 mm), sin cortaduras profundas y sin abultamientos	✓	X	
	Presion de aire en las llantas	✓		
	Caja de cambios/Transmision	✓		
	Direccion	✓		
	Tanque de combustible (Abrazaderas y Soportes)	✓		
	Estado del radiador	✓		
	Estado y tension de las correas	✓		
	Estado de los pedales (embrague, freno y acelerador)	✓		
	Estado del filtro del aire	✓		
	Estado del filtro de combustible	✓		
	Estado del filtro de aceite	✓		
	Sistema de encendido	✓		
	Ausencias de ruidos extraños en el motor	✓		
	Gato con capacidad de elevar el vehiculo	✓		
Sist. Equipo de carretera	Botiquin	✓	X	
	Cruceca	✓	X	
	Tacos para bloquear el vehiculo	✓	X	
	Triangulos reflectivos-conos	✓	X	
	Linterna	✓		
	Caja de herramientas (alcata, destornilladores, llaves de expansion, y llaves fijas)	✓		
Sist. Equipo de carretera	Extintor de incendios	✓		
	Capacidad	✓		
	Tipo	✓		2.865 Mouli Pro 2.865

**Apéndice E**  
**Inspección pre operacional de un compactador**

R&G		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD DE MANTENIMIENTO			Codigo	IAG 14-2
		INSPECCION PRE-OPERACIONAL			Version	2
		PLAN DE MANTENIMIENTO			Fecha de aprobacion	10/04/2022
Modelo del vehiculo	P5 130	Tipo de vehiculo	Compactador	Placa del vehiculo		Fecha
Codigo del vehiculo		Marca del vehiculo	Caterpillar	Capacidad		11/06/2022
Nombre y apellidos del conductor		Jose Luis Caballero		Documento de Identidad		
Fecha de revision tecnica		09/06/2022		Vencimiento SOAT		
Fecha del ultimo mantenimiento		09/06/2022		Licencia de transito		
Responsable de la inspeccion		Fabriz Sacas		Cargo		pasante
Marque (✓) si esta bueno marque (X) si no aplica con los aspectos a revisar						
Sist. Vehicular	Aspectos a revisar	Estado		Registrar Observaciones		
Sist. Electrico, tablero de control	Funcionamiento y aspecto de la bateria	✓	No aplica			
	Indicador de aceite	✓				
	Indicador de bateria	✓				
	Indicador de combustible	✓				
	Indicador de velocidad (velocimetro/horometro)	✓	X			
	Indicador de presion de aire	✓	X			
Sist. Luces y Señales	Conexiones electricas	✓				
	Fusibles	✓				
	Exteriores (Altas y Bajas)	✓				
	Direccionales delanteras	✓				
	Direccionales traseras	✓				
	Traseras de trabajo (Reflector)	✓				
Sist. Hidraulico	De estacionamiento	✓				
	De stop y reversa	✓				
	Nivel de aceite del motor (Verificar ausencia de fugas)	✓				
	Nivel de aceite hidraulico de la direccion (Verificar ausencia de fugas)	✓				
	Nivel del liquido de frenos (Verificar ausencia de fugas)	✓				
General	Nivel del liquido refrigerante (Verificar ausencia de fugas)	✓				
	Nivel del liquido de embrague (Verificar ausencia de fugas)	✓				
	Mangueras tubos conexiones	✓				
	Espeso central convexo	✓	X			
	Espesos laterales	✓	X			
	Alarma de retroceso	✓				
	Pilo	✓				
	Freno de servicio	✓				
	Freno de emergencia	✓				
	Cinturones de seguridad	✓				
	Vidrio frontal/Parabrisas	✓				
Kit de control de emergencias ambientales	✓	X				

**Apéndice F**  
**Continuación del formato pre operacional**



Sist. O	Barra antivuelco	✓	X	
	Asientos y Tapiceria	✓	X	
	Sistema de carpeto	✓	X	
	Grapas y anclaje de chasis	✓	X	
	Sistema de suspension	✓	X	
	Ajustes y seguros de las puertas	✓	X	
Sist. Mecanico	Llantas: Profundidad de labrado (mínimo 3 mm), sin cortaduras profundas y sin abultamientos	✓	X	
	Presion de aire en las llantas	✓	X	
	Caja de cambios/Transmision	✓		
	Direccion	✓		
	Tanque de combustible (Abrazaderas y Soportes)	✓		
	Estado del radiador	✓		
	Estado y tension de las correas	✓		
	Estado de los pedales (embrague, freno y acelerador)	✓		
	Estado del filtro del aire	✓		
	Estado del filtro de combustible	✓		
Sist. Equipo de carretera	Estado del filtro de aceite	✓		
	Sistema de encendido	✓		
	Ausencias de ruidos extraños en el motor	✓		
	Gasto con capacidad de elevar el vehiculo	✓		
	Botiquin	✓		
	Cruceña	✓		
	Tacos para bloquear el vehiculo	✓	X	
	Triangulos reflectivos-conos	✓		
Sist. Equipo de carretera	Linterna	✓		
	Caja de herramientas (alicate, destornilladores, llaves de expansion, y llaves fijas)	✓		
	Extintor de incendios	✓		
Capacidad		10 / b5		
Tipo		MultiProposito		

## Apéndice G

### Ficha técnica de la excavadora sobre rueda M316D

		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD				
		FICHA TECNICA DE LA MAQUINARIA				
		CODIGO: IAG14-1		VERSION: 3		
		FECHA: 14/03/2022		PAGINA: 1 de 1		
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA						
Nombre: Excavadora sobre ruedas		Marca: Caterpillar		Codigo de la maquina: PCEX02		
Modelo: M316D		Color: Amarillo		Placa: NA	Año: NA	
SISTEMA HIDRAULICO						
Tipo de bomba: NA		Capacidad de la bomba: 250 L/Min		Presion de la bomba: 375 bar		
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR						
Tipo: Cat® C6.6 con tecnología ACERT™			No. Cilindros: 6		Potencia: 166 hp	
Combustible: Diesel		Cilindrada: 6,6 L		Numero de velocidades: 2 avance 2 retroceso		
CAPACIDAD DE FLUIDOS Y LUBRICANTES						
Descripcion		Capacidad (L)		Capacidad (gal)		
Tanque de combustible		310		82		
Sistema hidraulico		230		61		
Aceite del motor		15		4		
Transmision		NA		NA		
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
Aire interno 252-5002 Aire externo 252-5001	1) 308-7298 2) 299-8229	1) 462-1171 2) 273-5711	NA	NA	NA	NA
						

**Apéndice H**  
**Ficha técnica del cargador frontal JCB**

 		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD				
		FICHA TECNICA DE LA MAQUINARIA				
		CODIGO: IAG14-1	VERSION: 3			
		FECHA: 14/03/2022	PAGINA: 1 de 1			
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA						
Nombre: Cargador	Marca: JCB	Codigo de la maquina: PCCF03				
Modelo: SLP436Z03E	Color: Amarillo	Placa: NA	Año: NA			
SISTEMA HIDRAULICO						
Tipo de bomba: Tipo piston de desplazamiento variable	Capacidad de la bomba: 132 L/Min	Presion de la bomba: 250 bar				
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR						
Tipo: Cummins BTAA 5.9C	No. Cilindros: 6	Potencia: 173 hp				
Combustible: Diesel	Cilindrada: 5,9 L	Numero de velocidades: 4 avance 3 retroceso				
CAPACIDAD DE FLUIDOS Y LUBRICANTES						
Descripcion	Capacidad (L)	Capacidad (gal)				
Tanque de combustible	230	60.75				
Sistema hidraulico	210	55.47				
Aceite del motor	14	3.96				
Transmision	32,5	6.2				
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
Aire interno P532966 Aire externo P533781	BF7922/P550880/	BT339/P558615/FLP-456/P550881	NA	NA	32-925905A	NA
						

**Apéndice I**  
**Ficha técnica de la motoniveladora 140G#1**

		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD				
		FICHA TECNICA DE LA MAQUINARIA				
		CODIGO: IAG14-1		VERSION: 3		
		FECHA: 14/03/2022		PAGINA: 1 de 1		
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA						
Nombre: Motoniveladora		Marca: Caterpillar		Codigo de la maquina: PCMN01		
Modelo: 140G		Color: Amarillo		Placa: NA	Año: 1995	
SISTEMA HIDRAULICO						
Tipo de bomba: De embolo de cilindrada variable		Capacidad de la bomba: 193,1 L/Min		Presion de la bomba: 14823,7 Kpa		
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR						
Tipo: 3306		No. Cilindros: 6		Potencia: 111,9 KW		
Combustible: Diesel		Cilindrada: 10,5 L		Numero de velocidades: 6 avance 6 retroceso		
CAPACIDAD DE FLUIDOS Y LUBRICANTES						
Descripcion		Capacidad (L)		Capacidad (gal)		
Tanque de combustible		284		75,02		
Sistema hidraulico		68		17,96		
Aceite del motor		23,9		7,74		
Transmision		NA		NA		
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
Aire primario P158669 Aire secundario P532501/P181104	1R-0750/P551313/A-23	P554004/C-5510/A-67 SP/B7600	NA	PT189/P559740	51163WIX/P559740/PT 189/G009	NA




**Apéndice J**  
**Ficha técnica de la pajarita 416F2**

 		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD				
		FICHA TÉCNICA DE LAMAQUINARIA				
		CODIGO: IAG14-1	VERSION: 3			
		FECHA: 14/03/2022	PAGINA: 1 de 1			
INFORMACIÓN GENERAL DE LAMAQUINA						
Nombre: Retroexcavadora cargadora	Marca: Caterpillar	Codigo de la maquina: PCRE01				
Modelo: 416F2	Color: Amarillo	Placa: NA	Año: NA			
SISTEMA HIDRAULICO						
Tipo de bomba: Centro cerrado, flujo variable piston axial	Capacidad de la bomba: 132 L/Min	Presion de la bomba: 23000 Kpa				
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR						
Tipo: 3054 CAT Mecánico turbocompresor	No. Cilindros: 4	Potencia: 93 hp				
Combustible: Diesel	Cilindrada: 4,4 L	Numero de velocidades: 4 avance 4 retroceso				
CAPACIDAD DE FLUIDOS Y LUBRICANTES						
Descripcion	Capacidad (L)	Capacidad (gal)				
Tanque de combustible	160	42				
Sistema hidraulico	90	23,8				
Aceite del motor	8,8	2,3				
Transmision	60	15,85				
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
Aire primario 346-6687/PA5289 Aire secundario 346-6688	156-1200	7W2326/2487518/3E-9713/3096931	Separador de agua 502-3341/361-9554	Filtro hidraulico transmision 471-7003 Filtro aire hidraulico aceite 362-1163	NA	Aire primario 417-8133 Aire secundario 417-8134/211-2660
						





**Apéndice K**  
**Ficha técnica del vibro compactador de llanta y rodillo**

		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD				
		FICHA TECNICA DE LA MAQUINARIA				
		CODIGO: IAG14-1	VERSION: 3			
		FECHA: 14/03/2022	PAGINA: 1 de 1			
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA						
Nombre: Vibro compactador de llanta y rodillo	Marca: Volvo (Ingersoll rand)	Codigo de la maquina: PCVC02				
Modelo: SD-100-DC	Color: Amarillo	Placa: NA	Año: 2008			
SISTEMA HIDRAULICO						
Tipo de bomba: NA	Capacidad de la bomba: NA	Presion de la bomba: NA				
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR						
Tipo: Cummins 4BT3.9 con turbocompresor e intercooler		No. Cilindros: 4	Potencia: 93,2 hp			
Combustible: Diesel	Cilindrada: 3,9 L	Numero de velocidades: NA				
CAPACIDAD DE FLUIDOS Y LUBRICANTES						
Descripcion		Capacidad (L)	Capacidad (gal)			
Tanque de combustible		273	72			
Sistema hidraulico		204	54			
Aceite del motor		NA	NA			
Transmision		NA	NA			
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
Aire primario DA4113 Aire secundario 1544K	1) P551329/A-43 SP 2) P550440/A-243004D-SP	BT339/P558616	NA	Aceite hidraulico BT287-10/P550388	NA	NA
						

## Apéndice L



### Ficha técnica de la pavimentadora de asfalto Terex VDA 421

				SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD		
				FICHA TECNICA DE LA MAQUINARIA		
				CODIGO: IAG14-1		VERSION: 3
				FECHA: 14/03/2022		PAGINA: 1 de 1
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA						
Nombre: Pavimentadora de asfalto sobre neumaticos		Marca: Terex		Codigo de la maquina: PCPA02		
Modelo: VDA421		Color: Blanco		Placa: NA		Año: NA
SISTEMA HIDRAULICO						
Tipo de bomba: NA		Capacidad de la bomba: NA		Presion de la bomba: NA		
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR						
Tipo: CUMMINS 4BT Tier 2			No. Cilindros: 4		Potencia: 100 hp	
Combustible: Diesel		Cilindrada: 3,9 L		Numero de velocidades: NA		
CAPACIDAD DE FLUIDOS Y LUBRICANTES						
Descripcion		Capacidad (L)		Capacidad (gal)		
Tanque de combustible		70		18,49		
Sistema hidraulico		200		52,83		
Aceite del motor		9,5		2,5		
Transmision		NA		NA		
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
SFC-1905-10	1) BF988 2) BF1280	C-5704	NA	1) LF-680 2) AR-325	NA	NA
						



**Apéndice M**  
**Ficha técnica de la hormiguera auto cargante**

		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD				
		FICHA TECNICA DE LA MAQUINARIA				
		CODIGO: IAG14-1		VERSION: 3		
		FECHA: 14/03/2022		PAGINA: 1 de 1		
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA						
Nombre: Hormiguera autocargante "Fiori #3"		Marca: Fiori		Codigo de la maquina: PCHA01		
Modelo: DB460SL		Color: Amarillo		Placa: NA		Año: 2009
SISTEMA HIDRAULICO						
Tipo de bomba: De engranajes		Capacidad de la bomba: 45 L/Min		Presion de la bomba: 180 bar		
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR						
Tipo: PERKINS serie 1.104 turbo			No. Cilindros: 4		Potencia: 112 hp	
Combustible: Diesel		Cilindrada: 4,4 L		Numero de velocidades: 4 avance 2 retroceso		
CAPACIDAD DE FLUIDOS Y LUBRICANTES						
Descripcion		Capacidad (L)		Capacidad (gal)		
Tanque de combustible		95		25,09		
Sistema hidraulico		125		33,02		
Aceite del motor		7,96		2,1		
Transmision		NA		NA		
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
Aire interno RS3545 externo RS3544	Aire P556245/P-346P	BT237	NA	NA	NA	NA
						




**Apéndice N**  
**Hoja de la excavadora sobre ruedas M316D**

				SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD			
				HOJA DE VIDA DE LA MAQUINARIA			
CODIGO: IAG14-2		VERSION: 3					
FECHA: 14/03/2022		PAGINA: 1 de 1					
				<p>Es una máquina autopropulsada, mediante ruedas o orugas, con capacidad de girar 360° (en un sentido u otro y sin interrupción); Su función es excavar, levantar, cargar, girar y descargar material mediante el accionamiento de la cuchara, que va acoplada a un conjunto formado por una pluma y un brazo o un brazo basculante, sin necesidad de movimiento de la unidad de manipulación, interruptor o chasis. El marco es una estructura portante, que se puede mover mediante cadenas o ruedas neumáticas.</p>			
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA							
Nombre	Excavadora sobre ruedas	Marca	Caterpillar	Codigo de la maquinaria	PCEX02		
Modelo	M316D	Color: Amarillo	Combustible: Diesel	Placa: NA	Año: 1995		
LUBRICANTES							
Aceite de motor: Terpel PLUS 15w-40	Cantidad: 5 gal	Aceite hidraulico: NA	Cantidad: NA	Valvulina: NA	Cantidad: NA		
FILTROS							
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado	
Aire interno 252-5002 Aire externo 252-5001	1) 308-7298 2) 299-8229	1) 462-1171 2) 273-5711	NA	NA	NA	NA	
Tipo de mantenimiento		Preventivo	Reduccion del numero de averrias en servicio		Condiciones en que recibe la maquina	Nuevo	Si (X)
		Correctivo	Reparar o solucionar falla en el vehiculo			No ( )	
		Predictivo	Toma de decisiones antes de que ocurra el fallo			Usado	Si ( )
		Otro				No (X)	
Tipo de mantenimiento	Fecha	Problemas presentados		Componente intervenido	Observaciones	No. Orden de trabajo	

**Apéndice O**  
**Hoja de vida del cargador frontal JCB**

				SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			
				HOJA DE VIDA DE LAMAQUINARIA			
				CODIGO: IAG14-2	VERSION: 3		
				FECHA: 14/03/2022	PAGINA: 1 de 1		
				<p>Es una máquina utilizada para volcar materiales en camiones volquete, transportando materiales en una distancia corta. Consta de rueda o chasis, tiene armazón articulado, si son cadenas su chasis es fijo; están equipados con cangilones, brazos de elevación, torres y contrapesos para ayudar a soportar la carga.</p>			
				INFORMACIÓN GENERAL DE LAMAQUINA			
Nombre	Cargador	Marca	Caterpillar	Código de la maquinaria	PCCF03		
Modelo	SLP436Z03E	Color: Amarillo	Combustible: Diesel	Placa: NA	Año: NA		
LUBRICANTES							
Aceite de motor: Lubrio uno 15w-40	Cantidad: 10 gal	Aceite hidráulico: NA	Cantidad: NA	Valvulina: NA	Cantidad: NA		
FILTROS							
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidráulico	Servo	Aire acondicionado	
Aire interno P532966 externo P533781	Aire BF7922/P550880 / FLP-456 / P550881	BT339/P558615	NA	NA	32-925905A/BT9422	NA	
Tipo de mantenimiento		Preventivo	Reducción del número de averías en servicio		Condiciones en que recibe la máquina	Nuevo	Sí ( )
		Correctivo	Reparar o solucionar falla en el vehículo				No (X)
		Predictivo	Toma de decisiones antes de que ocurra el fallo			Usado	Sí (X)
		Otro					No ( )
Tipo de mantenimiento	Fecha	Problemas presentados		Componente intervenido	Observaciones	No. Orden de trabajo	



**Apéndice P**  
**Hoja de vida de la motoniveladora 140G#1**

 		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD				
		HOJA DE VIDA DE LA MAQUINARIA				
CODIGO: IAG14-2		VERSION: 3				
FECHA: 14/03/2022		PAGINA: 1 de 1				
		<p>Es un tipo de máquina que todavía se usa en la construcción y nivelación de caminos, también se les llama máquina de patrulla; Tienen una cuchilla montada en un plato giratorio, una trituradora y un escáner; este tipo usa llantas neumáticas y tiene un marco articulado organizaciones. Este es especialmente el caso porque son los empleadores quienes colectivamente determinan las condiciones de trabajo.</p>				
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA						
Nombre	Motoniveladora	Marca	Caterpillar	Codigo de la maquinaria	PCMN01	
Modelo	140G#2	Color: Amarillo	Combustible: Diesel	Placa: NA	Año: 1995	
LUBRICANTES						
Aceite de motor: Terpel PLUS 15w-40	Cantidad: 7 gal	Aceite hidraulico: NA	Cantidad: NA	Valvulina: NA	Cantidad: NA	
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
Aire primario P158669 Aire secundario P181104	P550105/BF957	P554004/A-67 SP / B7600	NA	PT189/P559740	51163 WIX/P559740 / PT189 / G009	NA
Tipo de mantenimiento	Preventivo	Reduccion del numero de averrias en servicio		Condiciones en que recibe la maquina	Nuevo	Si ( )
	Correctivo	Reparar o solucionar falla en el vehiculo				No (X)
	Predictivo	Toma de decisiones antes de que ocurra el fallo			Usado	Si (X)
	Otro					No ( )
Tipo de mantenimiento	Fecha	Problemas presentados	Componente intervenido	Observaciones	No. Orden de trabajo	

**Apéndice Q**  
**Hoja de la pajarita 416F2**

 				SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD		
				HOJA DE VIDA DE LA MAQUINARIA		
CODIGO: IAG14-2		VERSION: 3				
FECHA: 14/03/2022		PAGINA: 1 de 1				
				<p>La cargadora de ruedas tiene un bastidor que soporta tanto el cargador frontal como la excavadora trasera para que se puedan usar alternativamente. Cuando se usa como excavadora, típicamente excava bajo tierra moviendo el cucharón hacia la máquina, levantando, paleando y descargando material mientras está anclada por dos soportes que estabilizan la unidad accionada por fuerza de cilindros hidráulicos.</p> <p>Cuando se usa como cargador, carga moviendo los brazos que levantan, transportan y vuelcan materiales.</p>		
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA						
Nombre	Retroexcavadora	Marca	Caterpillar	Codigo de la maquinaria	PCRE01	
Modelo	416F2	Color: Amarillo	Combustible: Diesel	Placa: NA	Año: NA	
LUBRICANTES						
Aceite de motor: SAE 15w-40	Cantidad: 5 gal	Aceite hidraulico: NA	Cantidad: NA	Valvulina: NA	Cantidad: NA	
FILTROS						
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado
Aire primario 346-6687/PA5289 Aire secundario 346-6688	156-1200	7W-2326/2487518/ 3E-9713 / 3096931	Separador dde agua 502-3341/361- 9554	Filtro hidraulico transmision 471- 7003 Filtro aire hidraulico aceite 362-1163	NA	Aire primario 417-8133 Aire secundario 417- 8134/ 211-2660
Tipo de mantenimiento	Preventivo	Reduccion del numero de averrias en servicio		Condiciones en que recibe la maquina	Nuevo	Si (X)
	Correctivo	Reparar o solucionar falla en el vehiculo				No ( )
	Predictivo	Toma de decisiones antes de que ocurra el fallo			Usado	Si ( )
	Otro					No (X)
Tipo de mantenimiento	Fecha	Problemas presentados		Componente intervenido	Observaciones	No. Orden de trabajo



**Apéndice R**  
**Hoja de vida del vibro compactador de llanta y rodillo**

					SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		
					HOJA DE VIDA DE LAMAQUINARIA		
					CODIGO: IAG14-2	VERSION: 3	
					FECHA: 14/03/2022	PAGINA: 1 de 1	
					<p>Son máquinas de construcción, que constan de uno o más cilindros dotados de un movimiento excéntrico en el interior del cilindro que lo hace vibrar, con el fin de aumentar la densidad del material.</p>		
INFORMACIÓN GENERAL DE LAMAQUINA							
Nombre	Vibrocompactador	Marca	Volvo (ingersoll rand)	Código de la maquinaria	PCVC02		
Modelo	SD-100DC	Color: Amarillo	Combustible: Diesel	Placa: NA	Año: 2008		
LUBRICANTES							
Aceite de motor: 15w-40	Cantidad: 3 gal	Aceite hidráulico: NA	Cantidad: NA	Valvulina: NA	Cantidad: NA		
FILTROS							
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidráulico	Servo	Aire acondicionado	
Aire primario DA4113 Aire secundario 1544K	1) P551329/A-43 SP 2) P550440/A-243004D-SP	BT339/P558616	NA	BT287-10/P550388	NA	NA	
Tipo de mantenimiento		Preventivo	Reducción del número de averías en servicio		Condiciones en que recibe la máquina	Nuevo	Sí ( )
		Correctivo	Reparar o solucionar falla en el vehículo				No (X)
		Predictivo	Toma de decisiones antes de que ocurra el fallo			Usado	Sí (X)
		Otro					No ( )
Tipo de mantenimiento	Fecha	Problemas presentados		Componente intervenido	Observaciones	No. Orden de trabajo	






## Apéndice S

### Hoja de vida de la pavimentadora de asfalto Terex VDA 241

				SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD			
HOJA DE VIDA DE LAMAQUINARIA							
CODIGO: IAG14-2			VERSION: 3				
FECHA: 14/03/2022			PAGINA: 1 de 1				
				<p>La pavimentadora de asfalto es una máquina que consigue distribuir y dar forma al asfalto. La mayoría de las pavimentadoras son de acero e incluyen una tolva al frente y donde se vierte el asfalto; también usa un taladro y este tiene un sistema transportador que lo ayuda a mover y esparcir el material. Sus otros componentes son la transmisión hidráulica, la unidad de control, la rueda motriz o pista, el transportador de alimentación y el transportador de tornillo.</p>			
INFORMACION GENERAL DE LAMAQUINA							
Nombre	Pavimentadora de asfalto	Marca	Terex	Codigo de la maquinaria	PCPA02		
Modelo	VDA421	Color: Blanco	Combustible: Diesel	Placa: NA	Año: NA		
LUBRICANTES							
Aceite de motor: NA	Cantidad: NA	Aceite hidraulico: NA	Cantidad: NA	Valvulina: NA	Cantidad: NA		
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado	
SFC-1905-10	1) BF988 2) BF1280	C-5704	NA	1) LF-680 2) AR-325	NA	NA	
Tipo de mantenimiento		Preventivo	Reduccion del numero de averias en servicio		Condiciones en que recibe la maquina	Nuevo	Si (X)
		Correctivo	Reparar o solucionar falla en el vehiculo				No ( )
		Predictivo	Toma de decisiones antes de que ocurra el fallo			Usado	Si ( )
		Otro					No (X)
Tipo de mantenimiento	Fecha	Problemas presentados		Componente intervenido	Observaciones	No. Orden de trabajo	

**Apéndice T**  
**Hoja de vida de la hormiguera auto cargante**

 		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD					
		HOJA DE VIDA DE LA MAQUINARIA					
CODIGO: IAG14-2		VERSION: 3					
FECHA: 14/03/2022		PAGINA: 1 de 1					
		<p>La máquina está equipada con un tambor giratorio que se utiliza para mezclar materiales de hormigón.</p>					
INFORMACION GENERAL DE LA MAQUINA							
Nombre	Hormiguera autocargante	Marca	Fiori	Codigo de la maquinaria	PCHA01		
Modelo	DB460SL	Color: Amarillo	Combustible: Diesel	Placa: NA	Año: 2009		
LUBRICANTES							
Aceite de motor: Lubrio uno 15w-40	Cantidad: 3 gal	Aceite hidraulico: NA	Cantidad: NA	Valvulina: NA	Cantidad: NA		
FILTROS							
Aire	Combustible (ACPM)	Aceite	Agua	Hidraulico	Servo	Aire acondicionado	
Aire interno RS3545 Aire externo RS3544	P556245/P-346 P	BT237	NA	NA	NA	NA	
Tipo de mantenimiento		Preventivo	Reduccion del numero de averrias en servicio		Condiciones en que recibe la maquina	Nuevo	Si (X)
		Correctivo	Reparar o solucionar falla en el vehiculo			No ( )	
		Predictivo	Toma de decisiones antes de que ocurra el fallo			Usado	Si ( )
		Otro				No (X)	
Tipo de mantenimiento	Fecha	Problemas presentados		Componente intervenido	Observaciones	No. Orden de trabajo	