

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero  
Mecánico Automotriz

**PROYECTO TÉCNICO**

**“ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE GUÍAS  
METODOLÓGICAS DE APRENDIZAJE APLICADAS AL  
CARGADOR BOBCAT S175 PARA EL LABORATORIO DE  
MAQUINARIA PESADA”**

**AUTORES:**

Andy Romario Palacios Villalta

Roberto Danilo Palacios Villalta

**TUTOR:**

Ing. Wilmer Contreras Msc.

Cuenca, Diciembre 2017

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Andy Romario Palacios Villalta con número de identificación 1105095887, y Roberto Danilo Palacios Villalta con número de identificación 1104991680, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Trabajo de Titulación: **“ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE GUÍAS METODOLÓGICAS DE APRENDIZAJE APLICADAS AL CARGADOR BOBCAT S175 PARA EL LABORATORIO DE MAQUINARIA PESADA”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Mecánico Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos a los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

**Cuenca, Diciembre 2017**



Andy Romario Palacios Villalta

C.I.: 1105095887



Roberto Danilo Palacios Villalta

C.I.: 1104991680

## **CERTIFICACIÓN**

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el Trabajo de Titulación, **“ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE GUÍAS METODOLÓGICAS DE APRENDIZAJE APLICADAS AL CARGADOR BOBCAT S175 PARA EL LABORATORIO DE MAQUINARIA PESADA”**, realizado por los estudiantes, Andy Romario Palacios Villalta y Roberto Danilo Palacios Villalta, obteniendo el Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

**Cuenca, Diciembre 2017**



**Ing. Wilmer Contreras MSc.**

**TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

Nosotros, Andy Romario Palacios Villalta con número de identificación 1105095887, y Roberto Danilo Palacios Villalta con número de identificación, autores del Trabajo de Titulación: **“ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE GUÍAS METODOLÓGICAS DE APRENDIZAJE APLICADAS AL CARGADOR BOBCAT S175 PARA EL LABORATORIO DE MAQUINARIA PESADA”**, certificamos que el total contenido del Proyecto Técnico, son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

**Cuenca, Diciembre 2017**



.....  
Andy Romario Palacios Villalta

C.I.: 1105095887



.....  
Roberto Danilo Palacios Villalta

C.I.: 1104991680

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por brindarme salud y las fuerzas necesarias y seguir adelante sin rendirme hasta conseguir culminar esta meta.

A mi padre Fredy Palacios y mi madre Mariana Villalta por inculcarme valores y por brindarme su amor y apoyo incondicional durante mi carrera universitaria, a mis hermanos y familiares quienes confiaron en mí y me apoyaron moralmente hasta conseguir alcanzar mi meta.

Al Ing. Wilmer Contreras MSc., por su disposición y colaboración para guiarnos como docente tutor para conseguir la culminación del presente proyecto.

**Andy Palacios**

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco en primer lugar a Dios por haberme permitido culminar una de las etapas de mi vida, al regalarme salud y la fortaleza para poder cumplir con varias de mis metas tanto personales como estudiantiles.

A mis Padres por su apoyo incondicional ya que con su esfuerzo y comprensión siempre han estado allí para apoyarme y darme ánimo y poder hacer realidad mis sueños; sin ellos no hubiera sido posible alcanzar esta meta.

De igual manera agradezco a mis hermanos ya que cada uno de ellos me apoyó siempre; a mi familia y amigos por su ayuda brindada a lo largo de mi vida.

Al Ing. Wilmer Contreras, por su asesoría y colaboración constante en el desarrollo de este trabajo de titulación.

**Danilo Palacios**

## **DEDICATORIA**

El presente Trabajo de Titulación lo dedico especialmente a mis padres por su apoyo y su amor que me han brindado a lo largo de mi vida, gracias por confiar en mí y enseñarme a sobresalir en los momentos más adversos.

A mis familiares más allegados por brindarme sus consejos e inculcarme valores para convertirme en una mejor persona.

**Andy Palacios**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto está dedicado a mis padres, porque gracias a su apoyo incondicional que siempre me han brindado en todo el transcurso de mi vida ha sido posible cumplir mis objetivos, y a mi familia por todo el apoyo moral que me han brindado durante mi carrera.

**Danilo Palacios**

## RESUMEN

La finalidad de desarrollar este proyecto es la de elaborar un conjunto de guías metodológicas de prácticas las mismas que serán de aporte como material didáctico al laboratorio de Maquinaria Pesada de la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

Las guías de práctica están diseñadas con el fin de que los estudiantes que cursen la materia de Maquinaria Pesada y quienes quieran hacer uso del cargador Bobcat S175, tengan la información necesaria para desarrollar las prácticas dentro de pequeños manuales o guías, fáciles de entender y poner en práctica.

El formato utilizado para la elaboración de estas guías de prácticas se diseña a partir de la comparación de diferentes formatos de guías para prácticas utilizadas en diferentes Instituciones de Educación Superior, haciendo uso de una matriz de decisión se elige el formato utilizado en la Universidad Politécnica Salesiana y el formato la Universidad Politécnica de Madrid; a partir de los cuales es diseñado un formato con los parámetros más importantes de cada uno.

Una vez seleccionado y diseñado el formato de guías de prácticas se elabora las guías metodológicas en base a la información bibliográfica obtenida acerca de los cargadores Bobcat S175 y sus aditamentos de retroexcavadora, se elaboran las guías de prácticas referentes al reconocimiento de los elementos principales que conforman la máquina, manipulación, mantenimiento y operación del cargador con el brazo hidráulico, además se realiza las comprobaciones necesarias para determinar el estado en que se encuentran los diferentes sistemas de la máquina.

La validación de las diferentes guías de prácticas se llevó a cabo con la ayuda de estudiantes de la carrera de Ingeniería Automotriz, quienes haciendo uso de las guías de prácticas realizaron las actividades planteadas de manera exitosa, con lo cual finalmente se llegó a determinar que las guías de práctica son completamente funcionales y pueden ser implementadas en el laboratorio de maquinaria pesada, haciendo uso de la máquina como es el cargador Bobcat S175.

***Palabras clave:*** Cargador Bobcat S175, guías de práctica, aditamento de retroexcavadora, maquinaria pesada, mantenimiento, comprobación.

## ABSTRACT

The purpose of developing this project is to elaborate a set of methodological practical guides that will be used as teaching material for the Heavy Machinery laboratory of the Automotive Mechanical Engineering majoring at the Salesian Polytechnic University at Cuenca.

The practice guides were created to allow students who are taking heavy machinery and those who want to use the Bobcat S175 loader, have the necessary information to practice within small manuals or methodological guides that are easy to understand and get to practice.

The format used for the preparation of these practice guides is designed from the comparison of different guides formats for practices used in different Institutions of Higher Education, using a decision matrix the format used in the Salesian Polytechnic University is chosen and the format Polytechnic University of Madrid; from which a format with the most important parameters of each one is designed.

Once the format of practice guides has been selected and designed, the methodological guides are elaborated based on the bibliographic information obtained about the Bobcat S175 loaders and their backhoe attachments, the guides of practices referring to the recognition of the main elements that make up the machine, handling and operation of the loader and its hydraulic arm, execution of maintenance in periods of time recommended by the manufacturer and the necessary checks to determine the state of the different systems of the machine are made.

The validation of the different practice guides was carried out with the help of students of the Automotive Engineering majoring, who, using the practice guides, carried out the activities proposed in a successful manner, which finally determined that the Practice guides are fully functional and can be implemented in the heavy machinery laboratory, using the Bobcat S175 loader.

**Keywords:** *Bobcat S175 loader, practice guides, backhoe attachment, heavy machinery, maintenance, testing.*

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. PROBLEMA</b> .....	2
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	2
<b>3.1. Objetivo general</b> .....	2
<b>3.2. Objetivos Específicos</b> .....	2
<b>4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	3
<b>4.1 MAQUINARIA PESADA</b> .....	3
<b>4.2 CARGADOR BOBCAT S175.</b> .....	5
<b>4.2.3. Ficha técnica de la maquinaria</b> .....	7
<b>4.3 ADITAMENTO RETROEXCAVADORA O BRAZO HIDRÁULICO PARA EL CARGADOR BOBCAT S175</b> .....	10
<b>4.3.1. Elementos principales de un Brazo hidráulico “Bobcat 909”</b> .....	10
<b>4.3.2. Dimensiones del Brazo hidráulico</b> .....	11
<b>4.3.3. Ficha técnica del Brazo hidráulico</b> .....	12
<b>4.4 SISTEMAS PRINCIPALES DEL CARGADOR BOBCAT S175</b> .....	12
<b>4.3.1. SISTEMA ELÉCTRICO</b> .....	12
<b>4.3.1.1. Principales componentes del sistema eléctrico de un cargador Bobcat S175</b> .....	13
<b>4.3.1.2. Circuito eléctrico de un cargador Bobcat S175</b> .....	15
<b>4.3.1.3. Averías más frecuentes en el sistema eléctrico de un cargador Bobcat S175</b> .....	15
<b>4.3.2. SISTEMA HIDRÁULICO</b> .....	16
<b>4.3.2.1. Ventajas de un Sistema Hidráulico</b> .....	17
<b>4.3.2.2. Desventajas de los sistemas hidráulicos</b> .....	17
<b>4.3.2.3. Componentes del sistema hidráulico</b> .....	18

4.3.2.4. Circuito hidráulico de un cargador Bobcat S175.....	24
4.3.2.5. Averías más frecuentes en el sistema hidráulico de un cargador Bobcat S175 .....	25
4.3.2.6. Averías más frecuentes en el sistema hidrostático de un cargador Bobcat S175 .....	26
<b>5. REVISIÓN DE FORMATOS PARA GUÍAS DE PRÁCTICA PARA EL LABORATORIO DE MAQUINARIA PESADA .....</b>	<b>27</b>
<b>5.1. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.....</b>	<b>27</b>
<b>5.2. GUÍAS DE PRÁCTICA.....</b>	<b>28</b>
<b>5.3 FORMATOS PARA EL DESARROLLO DE GUÍAS DE PRÁCTICA DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA PESADA.....</b>	<b>28</b>
<b>5.4. MATRIZ DE DECISIÓN PARA LA SELECCIÓN DEL FORMATO.....</b>	<b>35</b>
5.3.1. Elementos de las guías metodológicas.....	39
<b>6. DISEÑO DE GUÍAS GUIAS METODOLÓGICAS DE PRÁCTICAS .....</b>	<b>73</b>
<b>6.1 Guía de práctica número 1. Reconocimiento de los elementos principales del cargador Bobcat S175 .....</b>	<b>73</b>
<b>6.2 Guía de práctica número 2. Operación de la pala frontal del cargador Bobcat S175.....</b>	<b>88</b>
<b>6.3 Guía número 3. Operación del brazo hidráulico del cargador Bobcat S175 100</b>	
<b>6.4 Guía número 4. Mantenimiento básico del cargador Bobcat S175: revisión y mantenimiento de los neumáticos.....</b>	<b>114</b>
<b>6.5 Guía número 5. Mantenimiento básico del cargador Bobcat s175.....</b>	<b>124</b>
<b>6.6 Guía número 6. Mantenimiento básico del sistema de refrigeración y lubricación del cargador Bobcat.....</b>	<b>142</b>
<b>6.7 Guía número 7. Mantenimiento básico del cargador Bobcat s175 lubricación y engrasado .....</b>	<b>158</b>

6.8	Guía número 8. Comprobación de presión del sistema hidráulico de un cargador Bobcat s175.....	173
6.9	Guía número 9. Reconocimiento y mantenimiento del sistema eléctrico del cargador Bobcat s175.....	186
6.10	Guía número 10. Proceso de montaje y desmontaje de los motores hidrostáticos del cargador Bobcat s175.....	204
6.11	Guía número 11. Montaje y desmontaje de los cilindros hidráulicos del aditamento de retroexcavadora del cargador Bobcat S175 .....	215
6.12	Guía número 12. Calibración de los mandos de deslizamiento del cargador Bobcat S175 .....	228
7.	VALIDACIÓN DE LAS DE GUÍAS GUIAS DE PRÁCTICA .....	236
7.1	Preguntas planteadas en tabla de validación .....	238
7.2	Registro y análisis de resultados de la pregunta A.....	238
7.3	Registro y análisis de resultados de la pregunta B.....	240
7.3.1	Registro de resultados obtenidos al aplicar la pregunta B. ....	240
7.3.2	Análisis de los resultados obtenidos de la pregunta B.....	240
7.4	Registro y análisis de resultados del tiempo empleado para realizar las prácticas .....	240
7.4.1	Resultados de los tiempos requeridos para desarrollar las practicas. ....	240
8.	CONCLUSIONES .....	242
9.	RECOMENDACIONES .....	243
10.	REFERENCIAS.....	243
11.	ANEXOS.....	245
11.1	Anexo 1: Circuito Eléctrico .....	245
11.2	Anexo 2: Circuito Hidráulico del Cargador Bobcat S175 .....	248
11.3	Anexo 3: Circuito Hidráulico del Aditamento Retroexcavadora 909 ..	249
11.4	Anexo 4: Validación de las Guías de Prácticas.....	250

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Maquinaria pesada trabajando. Fuente: Autores. ....	3
Figura 2. Mapa conceptual de la clasificación de la maquinaria pesada según las operaciones que realizan. Fuente: Autores. ....	4
Figura 3. Cargador frontal Bobcat S175. Fuente: Autores. ....	5
Figura 4. a) Componentes frontales externos de un cargador Bobcat S175. b) Componentes laterales externos de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.....	6
Figura 5. Dimensiones de un cargador frontal Bobcat S175. Fuente: (Bobcat Company, 2002).....	7
Figura 6. Brazo hidráulico 909 de la marca Bobcat. Fuente: Autores. ....	10
Figura 7. Partes principales del brazo hidráulico Bobcat 909. Fuente: Autores.....	10
Figura 8. Dimensiones del brazo hidráulico Bobcat 909. Fuente: (Bobcat Company, 2007) .....	11
Figura 9. Batería del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores. ....	13
Figura 10. Alternador del Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.....	14
Figura 11. Motor de arranque del Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores. ....	14
Figura 12. Depósito hidráulico. Fuente: Autores.....	18
Figura 13. Mangueras y cañerías hidráulicas en el cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.....	19
Figura 14. Acoples de las cañerías hidráulicas. Fuente: Autores. ....	19
Figura 15. Esquema de filtro del fluido hidráulico. Fuente: (Bobcat Company, 2006) .....	20
Figura 16. Filtro de aceite hidráulico del cargador Bobcat. Fuente: Autores. ....	20
Figura 17. Clasificación de las bombas hidráulicas según el principio de funcionamiento. Fuente: Autores.....	20
Figura 18. Bomba hidráulica de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.....	21
Figura 19. Clasificación de los cilindros hidráulicos. Fuente: Autores. ....	21
Figura 20. a) Ubicación de los cilindros de elevación. b) Ubicación de los cilindros de inclinación el cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.....	22
Figura 21. Esquema de circuito hidráulico cerrado; Bomba y motores hidrostáticos. (Bobcat Company, 2006) .....	22
Figura 22. Esquema del motor Hidrostático Geroller. Fuente: (BOBCAT, 2016).....	23

Figura 23. Motor hidráulico Geroller de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.	23
Figura 24. Cuerpo de válvulas de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores. ....	24
Figura 25. Cargador Bobcat S175.....	42
Figura 26. Elementos de control contra incendios.....	42
Figura 27. Equipo de protección personal. ....	42
Figura 28. Letreros de señalética .....	42
Figura 29. Cabina del operador.....	42
Figura 30. Panel de control. ....	42
Figura 31. Elementos del panel de control izquierdo. ....	43
Figura 32. Tablero de luces indicadoras. ....	43
Figura 33. Elementos del tablero de luces indicadoras.....	43
Figura 34. Pulsante del freno de estacionamiento. Fuente: Autores.....	43
Figura 35. Palanca de aceleración del cargador Bobcat S175. ....	43
Figura 36. a) Mando de desplazamiento izquierdo y b) mando de desplazamiento derecho del cargador Bobcat S175. ....	43
Figura 37. Mandos de maniobra del cargador Bobcat S175.....	43
Figura 38. Aditamento Retroexcavadora para Bobcat S175.....	43
Figura 39. Mandos de maniobra del brazo hidráulico del cargador Bobcat S175. ....	43
Figura 40. Cargador Bobcat S175, antes y después de levantar la cabina. Fuente: Autores.....	43
Figura 41. Cargador Bobcat ubicado sobre una superficie nivelada. Fuente: Autores. .....	44
Figura 42. Switch (Apagar el motor). ....	44
Figura 43. Extracción de las tuercas y arandelas de la cabina. Fuente: Autores. ....	44
Figura 44. Extracción de las tuercas y arandelas de la cabina. Fuente: Autores. ....	44
Figura 45. Levantar la cabina hasta que se enclave el mecanismo de seguro. Fuente: Autores.....	44
Figura 46. Elementos principales que se encuentran bajo la cabina. Fuente: Autores.	44
Figura 47. Quitar el seguro para bajar la cabina. ....	44
Figura 48. Ajuste de las tuercas que sujetan la cabina.....	44
Figura 49. Barra de seguridad del asiento.....	45
Figura 50. Mandos de desplazamiento.....	45

Figura 51. Pala del cargador. ....	45
Figura 52. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.....	45
Figura 53. Subirse al Bobcat. Fuente: Autores. ....	45
Figura 54. Cinturón de Seguridad.....	45
Figura 55. Operador con la barra de seguridad.....	45
Figura 56. Horometro digital. Fuente: Autores.....	45
Figura 57. Panel de control y luces indicadoras sin advertencias de fallo. Fuente: Autores.....	45
Figura 58. Llave en el switch lista para proceder a dar arranque. Fuente: Autores....	45
Figura 59. Botón de activación del sistema hidráulico. Fuente: Autores. ....	46
Figura 60. Mandos de desplazamiento. Fuente: Autores. ....	46
Figura 61. Elevación de la pala del cargador. Fuente: Autores. ....	46
Figura 62. Inclinación del cucharón para llenar. Fuente: Autores.....	46
Figura 63. Inclinación del cucharón para vaciar. Fuente: Autores. ....	46
Figura 64. Pulsante “TRACTION LOCK OVERRIDE”. Fuente: Autores. ....	46
Figura 65. Llave en la posición STOP. Fuente: Autores. ....	46
Figura 66. Desplazar la maquinaria por el parqueadero. Fuente: Autores.....	46
Figura 67. Brazo hidráulico del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores. ....	46
Figura 68. Maquinaria siendo estacionada. Fuente: Autores.....	46
Figura 69. Cucharón de la máquina completamente asentado en el piso. Fuente: Autores.....	47
Figura 70. Seguros de la pala retirados.....	47
Figura 71. Pala o cucharón del cargador retirado. Fuente: Autores.....	47
Figura 72. Enganche del brazo hidráulico. ....	47
Figura 73. Colocar los seguros del Bobtach. ....	47
Figura 74. Acople del sistema hidráulico del brazo hidráulico. Fuente: Autores.....	47
Figura 75. Cargador con la retroexcavadora en el lugar de trabajo. Fuente: Autores.	47
Figura 76. Barra de seguridad en posición de trabajo. Fuente: Autores. ....	47
Figura 77. Botón "MAXIMUM FLOW ONLY/VARIABLE FLOW" Fuente: Autores. .....	47
Figura 78. Activación en el pulsante del mando derecho de desplazamiento. Fuente: Autores.....	47

Figura 79. Operador ubicado en el asiento de la retroexcavadora. Fuente: Autores. .48	
Figura 80. Movimiento de los controles del brazo hidráulico. Fuente: Autores.....48	
Figura 81. Accionamiento de las palancas que gobiernan los gatos hidráulicos. Fuente: Autores. ....48	
Figura 82. Accionamiento del mando izquierdo hacia atrás. Fuente: Autores. ....48	
Figura 83. Accionamiento del mando derecho hacia adelante. Fuente: Autores. ....48	
Figura 84. Accionamiento del mando derecho hacia la derecha. Fuente: Autores. ....48	
Figura 85. Accionamiento del mando izquierdo hacia adelante. Fuente: Autores. ....48	
Figura 86. Accionamiento del mando derecho hacia atrás. Fuente: Autores.....48	
Figura 87. Accionamiento del mando derecho hacia la izquierda. Fuente: Autores. .48	
Figura 88. Accionamiento del mando izquierdo hacia la derecha o izquierda. Fuente: Autores. ....48	
Figura 89. Accionamiento hacia atrás de los mandos centrales. Fuente: Autores. ....49	
Figura 90. Pulsante para liberar presión. ....49	
Figura 91 Medidor de presión de los neumáticos. ....49	
Figura 92. Torquímetro. Fuente: Autores. ....49	
Figura 93. Neumático del cargador Bobcat S175. ....49	
Figura 94. Afloje las tuercas de la rueda del cargador. Fuente: Autores. ....49	
Figura 95. Embanque del cargador. Fuente: Autores. ....49	
Figura 96. Extracción de las tuercas de la rueda. Fuente: Autores. ....49	
Figura 97. Retire la rueda del cargador. ....49	
Figura 98. Presión de inflado de los neumáticos. ....49	
Figura 99. Espárragos en donde se debe colocar la rueda. Fuente: Autores.....50	
Figura 100 .Tuercas de sujeción de la rueda. ....50	
Figura 101. Asentar las tuercas de la rueda. ....50	
Figura 102. Bajar el cargador hasta que las ruedas se apoyen en el piso. Fuente: Autores. ....50	
Figura 103. Ajuste de las ruedas con el torquímetro. Fuente: Autores. ....50	
Figura 104. Medición de presión del neumático. ....50	
Figura 105. Medida de presión registrada por el medidor de presión. Fuente: Autores. .....50	
Figura 106. Filtro de aire. Fuente: Autores. ....50	

Figura 107. Ubicación de la batería en el cargador Bobcat S175. Fuente: Autores. ..	50
Figura 108. Icono del filtro de aire encendido en el panel de luces indicadoras. Fuente: Autores. ....	50
Figura 109. Icono de luces en el panel de controles. ....	51
Figura 110. Parte posterior del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.....	51
Figura 111. Portón abierto del cargador Bobcat S175. ....	51
Figura 112. Extracción de la tapa antipolvo del filtro de aire. Fuente: Autores. ....	51
Figura 113. Extracción del filtro de aire exterior. ....	51
Figura 114. Extracción de la mariposa del filtro interno. Fuente: Autores.....	51
Figura 115 .Extracción del filtro interior. Fuente: Autores. ....	51
Figura 116. Ajuste de la mariposa del filtro interior.....	51
Figura 117. Ajuste de la mariposa del filtro exterior. ....	51
Figura 118. Ajuste de la mariposa de la cubierta antipolvo. Fuente: Autores.....	51
Figura 119. Medición de voltaje de la batería.....	52
Figura 120. Varilla de sujeción de la batería desenganchada. Fuente: Autores. ....	52
Figura 121. Desconexión de los bornes de la batería.....	52
Figura 122. Extracción de la batería. Fuente: Autores.....	52
Figura 123. Batería de cargador colocada sobre una superficie de madera. Fuente: Autores. ....	52
Figura 124. Tapones de la batería extraídos. Fuente: Autores.....	52
Figura 125. Medición del electrolito de la batería. ....	52
Figura 126. Extracción de electrolito con el densímetro. ....	52
Figura 127. Densidad del electrolito de la batería dentro del rango. Fuente: Autores. .....	53
Figura 128. Pinzas del cargador conectadas a la batería del cargador. Fuente: Autores. .....	53
Figura 129. Modo de carga rápida de baterías. ....	53
Figura 130. Modo de carga lenta de baterías. Fuente: Autores. ....	53
Figura 131. Montaje de la batería en la máquina. Fuente: Autores. ....	53
Figura 132. Sujeción de la batería. Fuente: Autores. ....	53
Figura 133. Conexión del borne positivo. Fuente: Autores. ....	53
Figura 134. Conexión del borne negativo. Fuente: Autores. ....	53

Figura 135. Habitáculo de la máquina. Fuente: Autores. ....	53
Figura 136. Operador con la barra y cinturón de seguridad. Fuente: Autores.....	53
Figura 137. Medidor del nivel de combustible. Fuente: Autores. ....	54
Figura 138. Tapón del depósito de combustible. Fuente: Autores. ....	54
Figura 139. Llenado de combustible. Fuente: Autores. ....	54
Figura 140. Tapa de combustible ajustada. Fuente: Autores. ....	54
Figura 141. Filtro de combustible localizado en el motor. Fuente: Autores.....	54
Figura 142. Drenaje de agua del filtro de combustible. Fuente: Autores. ....	54
Figura 143. Extracción del filtro de combustible.....	54
Figura 144. Instalación de un nuevo filtro de combustible. Fuente: Autores. ....	54
Figura 145. Apertura del respiradero del filtro de combustible. Fuente: Autores. ....	55
Figura 146. Cebado de la bomba manual. Fuente: Autores.....	55
Figura 147. Cebado de la bomba manual. Fuente: Autores.....	55
Figura 148. Respiradero del filtro de combustible cerrado. Fuente: Autores. ....	55
Figura 149. Apertura del respiradero de la bomba de inyección de combustible. Fuente: Autores.....	55
Figura 150. Sistema de refrigeración del fluido hidráulico. ....	55
Figura 151. Ícono de la temperatura del aceite hidráulico. Fuente: Autores. ....	55
Figura 152. Refrigerante, anticongelante de la marca Bobcat. Fuente: Autores. ....	55
Figura 153. Ícono de temperatura de refrigerante del motor. Fuente: Autores.....	55
Figura 154. Aceite para motor 15W-40 de la marca Bobcat. Fuente: Autores.....	55
Figura 155. Indicador de baja presión de aceite de motor. Fuente: Autores. ....	56
Figura 156. Indicador de falla del filtro de aire del motor. Fuente: Autores. ....	56
Figura 157. Aceite hidrostático de la marca Bobcat. ....	56
Figura 158. Indicador de baja presión del sistema hidráulico. Fuente: Autores.....	56
Figura 159. Indicador de falla del filtro de aceite del sistema hidráulico. Fuente: Autores.....	56
Figura 160. Parrilla trasera levantada. Fuente: Autores.....	56
Figura 161. Parrilla trasera levantada. Fuente: Autores.....	56
Figura 162. Parrilla trasera retirada. Fuente: Autores.....	56
Figura 163. Niveles de refrigerante. Fuente: Autores.....	56
Figura 164. Colocación de la parrilla trasera. ....	56

Figura 165. Depósito de refrigerante destapado. ....	57
Figura 166. Válvula de drenado de refrigerante abierta. Fuente: Autores. ....	57
Figura 167. Válvula de drenado de refrigerante cerrada. Fuente: Autores. ....	57
Figura 168. Añadir refrigerante al depósito. ....	57
Figura 169. Parrilla trasera cerrada. Fuente: Autores. ....	57
Figura 170. Varilla de nivel de aceite de motor. ....	57
Figura 171. Niveles máximo y mínimo de aceite en la varilla del motor. Fuente: Autores. ....	57
Figura 172. Varilla de nivel de aceite del motor correctamente colocada. Fuente: Autores. ....	57
Figura 173. Tapón de drenaje del aceite de motor. Fuente: Autores. ....	58
Figura 174. Filtro de aceite. Fuente: Autores. ....	58
Figura 175. Tapón de llenado de aceite de motor. Fuente: Autores. ....	58
Figura 176. Visor de nivel de aceite hidrostático. Fuente: Autores. ....	58
Figura 177. Tapón de llenado de aceite hidrostático. Fuente: Autores. ....	58
Figura 178. Adición de fluido hidráulico. ....	58
Figura 179. Tapón de llenado de aceite hidrostático ajustado. Fuente: Autores. ....	58
Figura 180. Filtro de aceite hidráulico. ....	58
Figura 181. Apriete del filtro de aceite hidrostático. Fuente: Autores. ....	59
Figura 182. Engrasadora manual. ....	59
Figura 183. Grasa de litio, grado NLGI resistente a la herrumbre y a la oxidación. ...	59
Figura 184. Grasera de maquinaria pesada. Fuente: Autores. ....	59
Figura 185. Seguro de la engrasadora enclavado. Fuente: Autores. ....	59
Figura 186. Cabezal de engrasadora extraído. Fuente: Autores. ....	59
Figura 187. Tubo de engrasadora lleno de grasa. Fuente: Autores. ....	59
Figura 188. Ajuste del cabezal de la engrasadora. Fuente: Autores. ....	59
Figura 189. Puntos de engrase limpios. ....	60
Figura 190. Acople de la engrasadora colocado sobre la grasera de la máquina. ....	60
Figura 191. Engrasado de la junta. ....	60
Figura 192. Punto de engrase lubricado correctamente. Fuente: Autores. ....	60
Figura 193. Punto de lubricación en la articulación delantera de la barra estabilizadora. Fuente: Autores. ....	60

Figura 194. Punto de lubricación en la articulación trasera de la barra estabilizadora.	
Fuente: Autores. ....	60
Figura 195. Punto de lubricación en el extremo superior del cilindro de elevación....	60
Figura 196. Punto de lubricación en el extremo inferior del cilindro de elevación.	
Fuente: Autores. ....	60
Figura 197. Punto de lubricación en el extremo superior del cilindro de inclinación.	61
Figura 198. Punto de lubricación en el extremo inferior del cilindro de inclinación. .	61
Figura 199. Punto de lubricación en el pivote del Bob-tach. Fuente: Autores. ....	61
Figura 200. Punto de lubricación en la cuña del Bob-tach. Fuente: Autores.....	61
Figura 201. Punto de lubricación en el cilindro del Bob-tach. Fuente: Autores.....	61
Figura 202. Punto de lubricación en el pivote superior del brazo de elevación. ....	61
Figura 203. Punto de lubricación en la articulación del brazo de elevación.....	62
Figura 204. Punto de lubricación en el eje de palanca de dirección. Fuente: Autores.	
.....	62
Figura 205. Puntos de lubricación en las articulaciones del cucharón. Fuente:	
Autores. ....	62
Figura 206. Puntos de lubricación en el enlace superior del cucharón. Fuente:	
Autores. ....	62
Figura 207. Punto de lubricación en el extremo del vástago del cilindro del cucharón.	
.....	62
Figura 208. Punto de lubricación en el extremo base del cilindro del cucharón. ....	62
Figura 209. Punto de lubricación en la articulación de la pluma y el brazo de	
cucharón. Fuente: Autores. ....	62
Figura 210. Punto de lubricación en el extremo del vástago del cilindro del brazo. ...	62
Figura 211. Punto de lubricación en el extremo base del cilindro del brazo. Fuente:	
Autores. ....	63
Figura 212. Punto de lubricación en el extremo de la barra del cilindro de la pluma.	63
Figura 213. Punto de lubricación en el extremo ase de la barra del cilindro de la	
pluma. Fuente: Autores. ....	63
Figura 214. Punto de lubricación en el cojinete del pivote del bastidor oscilante. ....	63
Figura 215. Punto de lubricación en el extremo inferior de la pluma. Fuente: Autores.	
.....	63

Figura 216. Tester Hidráulico Power Team. Fuente: Autores. ....	63
Figura 217. Medidor de presión. ....	63
Figura 218. Probador hidráulico totalmente abierto. Fuente: Autores. ....	63
Figura 219. Conexión del puerto hidráulico IN. Fuente: Autores. ....	63
Figura 220. Conexión del puerto hidráulico OUT. Fuente: Autores. ....	63
Figura 221. Flujo libre en 16,5 GPM. Fuente: Autores. ....	64
Figura 222. Llave de liberación de la presión del sistema. Fuente: Autores. ....	64
Figura 223. Presión correcta de 3000 PSI. ....	64
Figura 224. Puerto hidráulico OUT desconectado. Fuente: Autores. ....	64
Figura 225. Tapón de un acople hidráulico. ....	64
Figura 226. Medidor de presión instalado. ....	64
Figura 227. Tapón de acople hidráulico en el cilindro de inclinación. Fuente: Autores. .....	64
Figura 228. Medidor de presión conectado. ....	64
Figura 229. Tapón de un acople hidráulico instalado en un cilindro del aditamento. Fuente: Autores. ....	64
Figura 230. Multímetro. Fuente: Autores. ....	64
Figura 231. Luz de prueba. Fuente: Autores. ....	65
Figura 232. Alternador del cargador Bobcat S175. ....	65
Figura 233. Ubicación del motor de arranque en el cargador Bobcat S175. Fuente: Autores. ....	65
Figura 234. Ubicación de la caja de fusibles. ....	65
Figura 235. Extracción de la tapa de fusibles. Fuente: Autores. ....	65
Figura 236. Descripción de la ubicación de los fusibles y relés. Fuente: Autores. ....	65
Figura 237. Caja de fusibles y relés. Fuente: Autores. ....	65
Figura 238. Comprobación del estado de un fusible. ....	65
Figura 239. Correa del alternador. Fuente: Autores. ....	65
Figura 240. Conectores del alternador. Fuente: Autores. ....	65
Figura 241. Comprobación con la luz de prueba. ....	66
Figura 242. Luz de prueba conectada entre el terminal B+ y el conector del terminal L&S. Fuente: (BOBCAT, 2016) ....	66
Figura 243. Desconectar el conector L&S del alternador. Fuente: Autores. ....	66

Figura 244. a) y b) Comprobación de voltaje en el terminal L del conector del alternador. Fuente: Autores.....	66
Figura 245. Cable conectado entre los terminales S y Bat del arranque. Fuente: Autores.....	66
Figura 246. Terminal M y terminal Bat. Fuente: Autores. ....	66
Figura 247. Terminal S. Fuente: Autores.....	66
Figura 248. Medición de continuidad entre el terminal S y el perno de montaje. Fuente: Autores. ....	66
Figura 249. Medición de continuidad entre el terminal positivo y el terminal S del motor de arranque. Fuente: Autores.....	67
Figura 250. Motor hidráulico tipo Geroller de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores. ....	67
Figura 251. Mangueras de alta presión del sistema hidráulico del Bobcat S175. Fuente: Autores. ....	67
Figura 252. Extracción de la tapa del motor hidráulico. Fuente: Autores. ....	67
Figura 253. Desconexión de las mangueras del motor hidráulico. Fuente: Autores. .	67
Figura 254. Extracción de los pernos de fijación del motor hidráulico. Fuente: Autores. ....	67
Figura 255. Extracción del motor hidráulico. Fuente: Autores. ....	67
Figura 256. Extraer el filtro del motor hidráulico. ....	67
Figura 257. Extraer el filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores. ....	68
Figura 258. Ajustar el filtro en el motor hidráulico. Fuente: Autores. ....	68
Figura 259. Montaje del motor hidráulico en su lugar de funcionamiento. Fuente: Autores. ....	68
Figura 260. Apriete de los pernos del motor con el torquímetro. Fuente: Autores. ....	68
Figura 261. Ajuste de las mangueras al motor.....	68
Figura 262. Tapa del motor hidráulico. Fuente: Autores. ....	68
Figura 263. Desconexión de las mangueras del filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores. ....	68
Figura 264. Filtro del motor hidráulico extraído y cañería de desconexión taponada. Fuente: Autores. ....	68
Figura 265. Desconexión de las mangueras del motor hidráulico. Fuente: Autores. .	69

Figura 266. Extracción de los pernos de fijación del motor hidráulico. Fuente: Autores.....	69
Figura 267. Extracción del motor hidráulico. Fuente: Autores. ....	69
Figura 268. Montaje del motor hidráulico en su lugar de funcionamiento. Fuente: Autores.....	69
Figura 269. Ajuste de las mangueras al motor.....	69
Figura 270. Conexión de las cañerías del filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores. .....	69
Figura 271. Desacoplamiento de las mangueras hidráulicas del aditamento al cargador. Fuente: Autores.....	69
Figura 272. Aflojar las cañerías del cilindro hidráulico oscilante. Fuente: Autores...	69
Figura 273. Aflojar los pernos de las bancadas sujetadoras del cilindro hidráulico con cremallera. Fuente: Autores. ....	69
Figura 274. Tapa superior del eje del piñón. Fuente: Autores.....	69
Figura 275. Sujeción del eje desde la parte inferior.....	70
Figura 276. Perno del eje del piñón retirado. Fuente: Autores. ....	70
Figura 277. Embancado del brazo hidráulico. Fuente: Autores.....	70
Figura 278. Piñón y cremallera centrados. Fuente: Autores. ....	70
Figura 279. Forma correcta de ajustar el perno del eje. Fuente: Autores. ....	70
Figura 280. Tapa protectora en su lugar. Fuente: Autores.....	70
Figura 281. Pernos y bancadas de sujeción del cilindro con cremallera. Fuente: Autores.....	70
Figura 282. Conexión y ajuste de las cañerías hidráulicas. Fuente: Autores.....	70
Figura 283. Pluma hidráulica elevando el estabilizador del aditamento. Fuente: Autores. ....	71
Figura 284. Tapa protectora del cilindro hidráulico del estabilizador. Fuente: Autores. .....	71
Figura 285. Pasador superior retirado. Fuente: Autores. ....	71
Figura 286. Retirar las cañerías del cilindro hidráulico. Fuente: Autores. ....	71
Figura 287. Forma de retirar el perno de sujeción inferior del cilindro. Fuente: Autores.....	71
Figura 288. Cilindro hidráulico del estabilizador. ....	71

Figura 289. Levantamiento del estabilizador con la pluma hidráulica. Fuente: Autores.....	71
Figura 290. Colocación del cilindro hidráulico en el estabilizador. Fuente: Autores.....	71
Figura 291. Colocación del perno-pasador. Fuente: Autores. ....	71
Figura 292. Pasador superior. Fuente: Autores.....	71
Figura 293. Conexión de las cañerías hidráulicas.....	72
Figura 294. Ajuste de los pernos de la tapa de protección. Fuente: Autores. ....	72
Figura 295. Troncos de madera en la parte posterior de la máquina. Fuente: Autores. ....	72
Figura 296. Maniobras necesarias para embancar. ....	72
Figura 297. Cargador Bobcat S175 siendo embancado. ....	72
Figura 298. Cargador Bobcat S175 embancado. ....	72
Figura 299. Pala frontal siendo apoyada a nivel del suelo. Fuente: Autores. ....	72
Figura 300. Puntos de engrase de los mandos de desplazamiento. Fuente: Autores. ....	72
Figura 301. Sujeción de los mandos de desplazamiento. Fuente: Autores. ....	72
Figura 302. Puntos de calibración de los mandos de desplazamiento. Fuente: Autores. ....	72
Figura 303. Tapón de un acople hidráulico instalado en un cilindro del aditamento. Fuente: Autores.....	183
Figura 304. Acople del sistema hidráulico del brazo hidráulico. Fuente: Autores....	184
Figura 305. Operador ubicado en el asiento de la retroexcavadora. Fuente: Autores. ....	184
Figura 306. Resultados de la pregunta A. Fuente: Autores. ....	239
Figura 307. Resultados de la pregunta B. Fuente: Autores.....	240
Figura 308. Tiempos empleados en realizar cada una de las prácticas. Fuente: Autores. ....	241

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ficha técnica de un cargador Bobcat S175. Fuente: (Bobcat Company, 2002) .....	7
Tabla 2. Componentes principales del brazo hidráulico Bobcat 909.....	11
Tabla 3. Especificaciones hidráulicas del brazo hidráulico Bobcat 909.....	12
Tabla 4. Averías en el sistema eléctrico de un cargador Bobcat S175. ....	16
Tabla 5. Averías en el sistema hidráulico de un cargador Bobcat S175.....	25
Tabla 6. Averías en el sistema hidrostático de un cargador Bobcat S175. ....	26
Tabla 7. Formato de práctica de la Universidad Politécnica de Madrid. ....	31
Tabla 8. Formato de guía de práctica de la Carrera de ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana. Fuente: Autores. ....	32
Tabla 9. Formato de guía de práctica de la Universidad Tecnológica Equinoccial. Fuente: Autores. ....	33
Tabla 10. Formato de guía de práctica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Fuente: Autores. ....	34
Tabla 11. Método de evaluación para las categorías. Fuente: Autores.....	37
Tabla 12. Parámetros de la estructura de los formatos seleccionados. ....	37
Tabla 13. Calificación de las categorías establecidas para los formatos de guías de prácticas. Fuente: Autores.....	38
Tabla 14. Matriz de Decisión. Fuente: Autores. ....	38
Tabla 15. Descripción de las figuras usadas en las guías de prácticas. ....	42
Tabla 16. Códigos de servicio de diagnóstico. (BOBCAT, 2016).....	78
Tabla 17. Formato para la validación de las guías de práctica. Fuente: Autores.....	236
Tabla 18. Actividades a desarrollar en las guías. Fuente: Autores. ....	238
Tabla 19. Resultados obtenidos de la pregunta A. Fuente: Autores. ....	239
Tabla 20. Resultados obtenidos en base a la pregunta B de la validación de la guía 1. .....	240
Tabla 21. Registro de los tiempos empleados en la ejecución de las diferentes prácticas. Fuente: Autores.....	240



## 1. INTRODUCCIÓN

La maquinaria pesada hace referencia especialmente a las máquinas que tienen como características principales un gran peso y tamaño, están diseñadas generalmente para la ejecución de diferentes trabajos como: la construcción, minería, transporte y otras actividades; a lo largo de la historia le ha permitido al hombre realizar diferentes tareas de forma mucho más fácil y accesible, así como también obtener mayores ganancias al disminuir enormemente el tiempo de trabajo y los costos en mano de obra directa. En la actualidad con el avance de la tecnología el ser humano ha conseguido construir máquinas mucho más complejas y eficientes que permiten realizar trabajos que requieren una mayor potencia y precisión.

El mantenimiento en la maquinaria pesada juega un papel muy importante, ya por medio de un conjunto de tareas permiten incrementar el tiempo de vida útil de los diferentes equipos, también ayuda a optimizar el tiempo para realizar las actividades al mantener la disponibilidad de la maquinaria, consiguiendo que se alarguen los tiempos de funcionamiento y de esta manera se reduzcan los costes de producción y así evitar pérdidas que se generen por la para repentina para realizar mantenimientos correctivos.

La implementación de guías metodológicas de procedimientos en el laboratorio de maquinaria pesada permite optimizar los tiempos que se requieren para realizar los diferentes procesos como son: operación, revisión, diagnóstico de fallas, comprobaciones y mantenimiento de esta maquinaria, también se pretende con este material mejorar la eficacia en los procedimientos y disminuir las fallas o averías que se puedan provocar por falta de conocimiento; además con el desarrollo de estas guías se trata de colaborar con la cátedra de maquinaria pesada al aportar con material didáctico para los docentes y estudiantes que realicen las prácticas correspondientes a esta materia.

Con el desarrollo del presente proyecto además se espera que las guías metodológicas faciliten los procedimientos para realizar el mantenimiento del cargador Bobcat S175 a quienes hagan uso del laboratorio de maquinaria pesada de la Universidad Politécnica Salesiana.

## **2. PROBLEMA**

El Laboratorio de Maquinaria Pesada ubicado en el taller de la Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, cuenta con un cargador “BOB CAT” modelo S175; esta maquinaria fue adquirida con la finalidad de que los estudiantes que tomen la cátedra de maquinaria pesada y materias afines cuenten con equipos en donde puedan realizar las prácticas correspondientes, y así poder reforzar mediante la práctica los conocimientos teóricos impartidos en las aulas de clase; en vista de que actualmente el laboratorio de maquinaria pesada no cuenta con guías de procedimientos resulta necesario implementar guías metodológicas para realizar los procesos de: operación, revisión, diagnóstico de fallas, comprobaciones y mantenimiento de este equipo.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo general**

- Elaborar e implementar guías metodológicas de aprendizaje a partir de los formatos planteados, aplicadas al cargador “BOBCAT S175” para el laboratorio de maquinaria pesada.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- Estudiar el funcionamiento de los sistemas y elementos que conforman el cargador “BOBCAT S175”; como son: el sistema hidráulico, mecánico y eléctrico, para la adquisición de conocimiento teórico-práctico acerca de la maquinaria.
- Consultar la normativa institucional y la información bibliográfica relacionada con los formatos de guías de prácticas que se utilizan en la Universidad Politécnica Salesiana para el diseño de un procedimiento metodológico que será aplicado en la elaboración de las guías a implementar en el laboratorio de maquinaria pesada.
- Elaborar un conjunto de guías metodológicas de aprendizaje a partir de los formatos diseñados para: la operación, revisión, diagnóstico de fallas, comprobaciones y mantenimiento del cargador “BOBCAT S175”.

- Demostrar la validez de las guías de procedimientos mediante comparación entre datos obtenidos de prácticas experimentales y encuestas para: la operación, diagnóstico de fallas y mantenimiento de la maquinaria.

## **4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **4.1 MAQUINARIA PESADA**

Uno de los instrumentos inventados por el hombre para hacer su trabajo más simple es la máquina, una máquina es en sí una herramienta que realiza las acciones que son de naturaleza repetitiva. Una máquina es un instrumento diseñado y desarrollado para hacer que las herramientas desarrollen las tareas simples de tirar, levantar y empujar objetos. (Arabuko News, 2013)

Con el uso de las máquinas se busca reemplazar el accionar del hombre con el fin de obtener un incremento de producción al contar con la posibilidad de incrementar la fuerza y realizar los trabajos con una mayor precisión.

En la actualidad la mecanización de las obras es cada vez mayor, esto permite reemplazar al ser humano por la máquina y con ello realizar actividades que serían imposibles sin el uso de las mismas. La maquinaria pesada hace referencia a las máquinas de grandes proporciones geométricas comparado con vehículos livianos, tienen peso y volumetría considerable, esta comprende equipos que se utilizan generalmente en los campos como: minería, construcción, agricultura, obra civil, levantar y trasladar grandes pesos y otras actividades como se puede observar en la figura 1.



*Figura 1. Maquinaria pesada trabajando. Fuente: Autores.*

#### 4.1.1. Clasificación de la maquinaria según las operaciones que realizan

A continuación, se presenta una breve clasificación de la maquinaria de acuerdo a las operaciones que realiza cada una de ellas como se muestra en la figura 2.

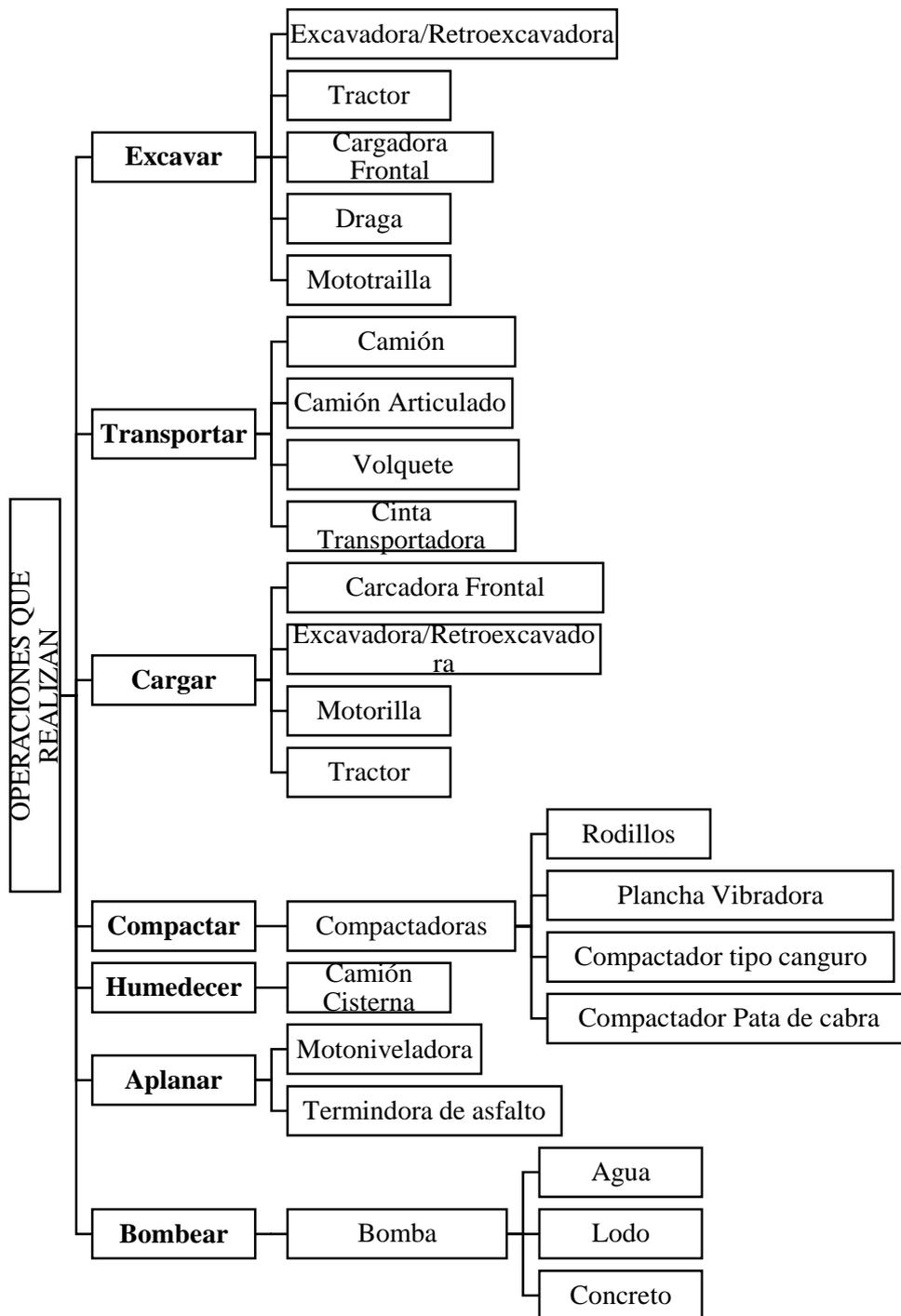


Figura 2. Mapa conceptual de la clasificación de la maquinaria pesada según las operaciones que realizan. Fuente: Autores.

## 4.2 CARGADOR BOBCAT S175.

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, las mismas ofrecen grandes prestaciones ya que pueden operar en espacios pequeños, además pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios accesorios como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cortadora, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.

Sus dimensiones les permiten ser transportadas a lugares inaccesibles para otros equipos, estas herramientas están sostenidas sobre ruedas u orugas, con lo cual se tiene la posibilidad de realizar trabajos de cargas y otras labores debido al gran número de implementos que se le pueden agregar en sus brazos móviles.

Gracias a su distribución óptima de peso, cuentan con la estabilidad necesaria para manejar cargas pesadas; además, poseen una impresionante fuerza de desprendimiento y capacidad de levante.

Los mini cargadores frontales “Bobcat S175” son máquinas compactas y muy versátiles que se han diseñado para facilitar la realización de una diversidad de trabajos gracias a su mecanismo de acople de diferentes aditamentos o accesorios.

El cargador frontal “Bobcat S175” pertenece al tipo de cargadores frontales que se desplazan sobre neumáticos.



Figura 3. Cargador frontal Bobcat S175. Fuente: Autores.

#### 4.2.1. Elementos externos principales de un cargador frontal “Bobcat S175”

Los elementos externos principales de un cargador frontal “Bobcat S175” son los siguientes:

- Asiento del operador con cinturón de seguridad
- Agarraderas
- Huellas antideslizantes
- Peldaños
- Neumáticos
- Cabina del operador
- Cilindro Izquierdo
- Cucharón
- Seguro de los brazos de elevación
- Barra de seguridad
- Brazo de elevación
- Portón Trasero

En las en la siguiente figura 4 a y b se puede apreciar la ubicación de los componentes externos principales de un cargador frontal “Bobcat S175



Figura 4. a) Componentes frontales externos de un cargador Bobcat S175. b) Componentes laterales externos de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

#### 4.2.2. Dimensiones de la maquinaria

Las dimensiones que se indican en la siguiente figura 5 son válidas para el cargador equipado con neumáticos estándar.

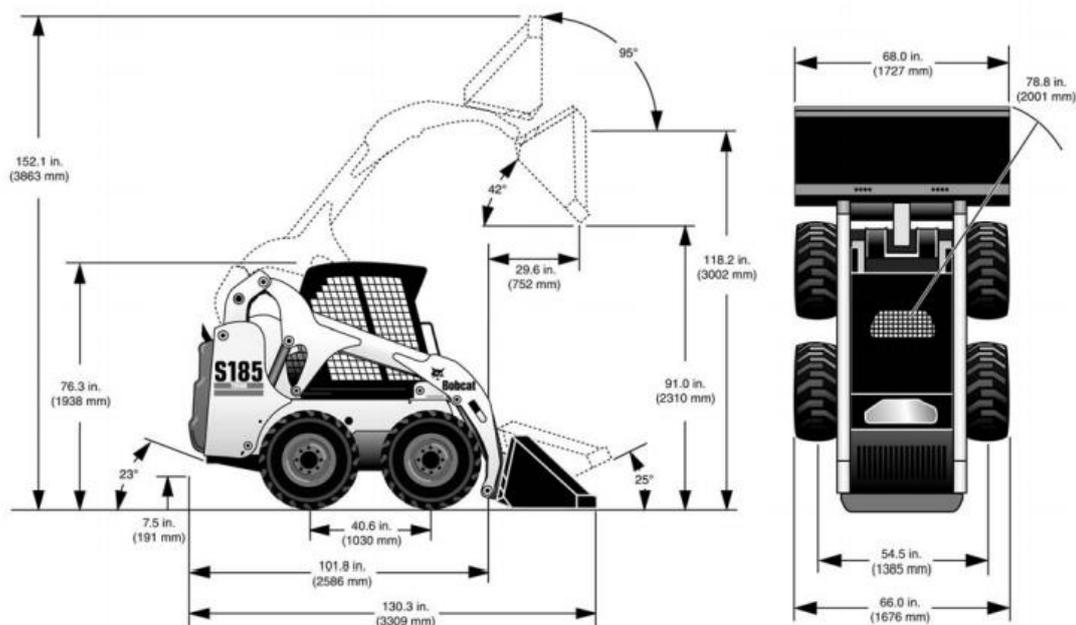


Figura 5. Dimensiones de un cargador frontal Bobcat S175. Fuente: (Bobcat Company, 2002).

#### 4.2.3. Ficha técnica de la maquinaria

En la ficha técnica de la maquinaria se puede encontrar toda la información y las especificaciones acerca del cargador frontal Bobcat S175. Esta información es de vital importancia para poder solucionar de manera eficiente los problemas que puedan presentarse.

Tabla 1. Ficha técnica de un cargador Bobcat S175. Fuente: (Bobcat Company, 2002)

FICHA TÉCNICA DE UN CARGADOR BOBCAT S175	
<b>Especificaciones de la máquina</b>	
Carga nominal	794 Kg
Carga de vuelco	1769 Kg
Peso operativo	2635 Kg
Fuerza de levantamiento de ruptura	3400 Lbs-15123 N

Fuerza de inclinación de ruptura	3240 Lbs-14412N
Torque	4900 ft/lbs-6644 Nm
Velocidad de desplazamiento	11,3 Km/h
<b>Motor</b>	
Marca / Modelo	Kubota V2203-B
Combustible / Enfriamiento	Diésel/Líquido
Caballos de fuerza (SAE neto)	46 HP/34 KW
RPM constante máxima	2800 RPM
Par @ 1600 RPM(SAE Net) 1	102,5 ft-lb/139 RPM
Número de cilindros	4
Desplazamiento	134 cu.in/2,2 L
Diámetro*Carrera	(3,425*3,638) pulg/(87*92,4) m
Lubricación	Sistema de presión W/Filtro
Ventilación del cárter	Respiración abierta
Inducción de aire	Aspirado naturalmente
Filtro de aire	Cartucho reemplazable en seco con elemento de seguridad
Encendido	Compresión
Alto régimen de ralentí	2860-3000
Baja velocidad de ralentí	1125-1175
<b>Sistema Hidráulico</b>	
Bomba	Tipo engranaje impulsado por motor
Capacidad de la bomba	16,7 GPM (63,1L/min.) a alto ralentí
Capacidad de carga de la bomba	27 GPM (102 L/min.) a alto ralentí
Alivio del sistema en acopladores rápidos	3300 PSI (206 bar)
Filtro	Reemplazable por flujo total, Elemento de medios sintéticos de 3 micras
Cilindros Hidráulicos	Doble actuación; Los cilindros de inclinación tienen función de amortiguación en el depósito
Diámetro del agujero del cilindro de elevación (2)	2,50 pulg (63,5 mm)
Diámetro del agujero del cilindro de inclinación (1)	2,75 pulg (69,9 mm)
Diámetro del vástago del cilindro de elevación (2)	1,50 pulg (38,1 mm)

Diámetro del vástago del cilindro de inclinación (1)	1,375 pulg (34,9 mm)
Carrera del cilindro de elevación (2)	23,67 pulg (601,2 mm)
Carrera del cilindro de inclinación (2)	13,19 pulg (335 mm)
Válvula de control	3 bobinas, tipo centro abierto con reposo de flotador en la elevación y bobina auxiliar controlado eléctricamente.
Líneas de fluidos	SAE tuberías estándar, mangueras y accesorios
Tipos de fluidos	Fluido Bobcat (P/N 6563328) o usar 10W-30/10W-40 SE aceite de motor para temperatura arriba de 0°F (-18°C) 5W-30 SE aceite de motor para temperatura bajo de los 0°F (-18°C)
<b>Tiempo de funcionamiento hidráulico</b>	
Elevar los brazos elevadores	3,62 seg
Bajar los brazos elevadores	2,54 seg
Vaciado del cucharón	2,37 seg
Retraer el cucharón	1,85 seg
<b>Sistema Eléctrico</b>	
Alternador	Accionamiento por correa, 90 amperios, abierto
Batería	12 voltios, 600 Amps de arranque en frío. 0 ° F. (-18°C); 115 min de capacidad de reserva a 25°
Arranque	12 voltios, tipo de reducción de engranaje, 3.62 HP (2,7Kw)
<b>Capacidad de llenado</b>	
Sistema de refrigeración W/Calentador (incluye botella de recuperación)	9,8qts (9,3L)
Sistema de refrigeración W/O Calentador (incluye botella de recuperación)	9,2qts (8,7L)
Combustible	23gals (87,1 L)
Aceite motor W/Filtro	7,5qts (7,1L)
Sistema Hidráulico / Hidrostático W / Reservorio	8,5gals (32,2 L)
Reservorio de la cadena	9gals (34,1L)

### 4.3 ADITAMENTO RETROEXCAVADORA O BRAZO HIDRÁULICO PARA EL CARGADOR BOBCAT S175

Esta herramienta permite transformar la cargadora Bobcat S175 en una excavadora. Este tipo de herramientas permiten realizar una diversidad de trabajos especialmente para los sistemas de desagüe y las fosas sépticas, la creación de conductos de aguas y de tendidos de líneas, entre otras aplicaciones más. Las profundidades máximas de excavado van desde 1,5 metros hasta 3,5 metros.

En la figura 9, se muestra el brazo hidráulico de la marca Bobcat modelo 909.

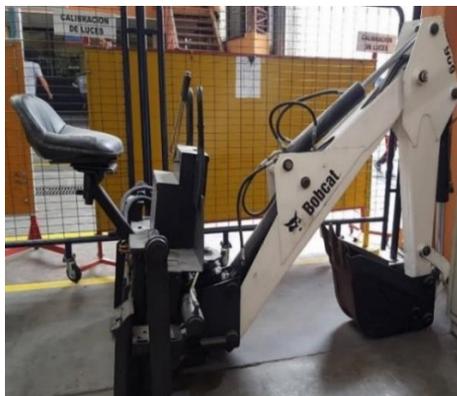


Figura 6. Brazo hidráulico 909 de la marca Bobcat. Fuente: Autores.

#### 4.3.1. Elementos principales de un Brazo hidráulico “Bobcat 909”

En la tabla 2 se describe las partes principales que componen el aditamento de retroexcavadora o brazo hidráulico Bobcat 909.

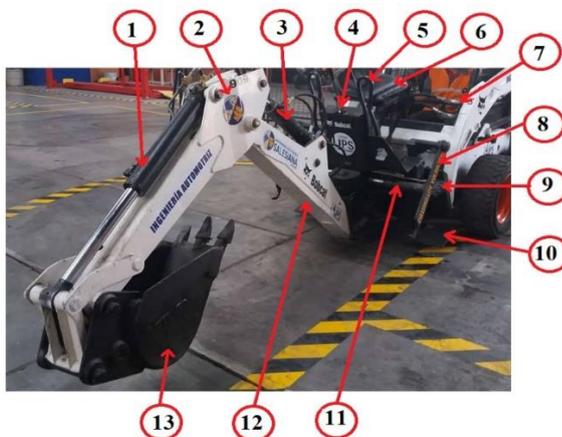


Figura 7. Partes principales del brazo hidráulico Bobcat 909. Fuente: Autores.

Tabla 2. Componentes principales del brazo hidráulico Bobcat 909.

Fuente: Autores.

N°	Elemento	Descripción
1	Cilindro del cucharón	Genera la fuerza para impulsar el brazo que ejecuta las funciones de elevar, bajar, llenar y vaciar el cucharón.
2	Brazo del cucharón	Soporta el peso del cucharón y su sistema de juntas y pasadores permiten los movimientos de llenado y vaciado del cucharón.
3	Cilindro del brazo	Es el encargado de generar la fuerza necesaria para elevar o bajar el brazo principal.
4	Controles hidráulicos	Permiten manipular al brazo hidráulico.
5	Agarradera de mano	Se utilizan para sostenerse y subir hasta el asiento.
6	Asiento	Es diseñado para que se siente el operador y manipule los controles.
7	Acoples rápidos de las mangueras hidráulicas	Por medio de estos acoples se conectan las mangueras hidráulicas desde el cargador hasta el brazo hidráulico.
8	Brazo de sujeción	Es una barra metálica con un gancho que permite anclar al cargador para que el aditamento tenga más estabilidad.
9	Peldaño	Sirve para que el operador acceda hasta el asiento.
10	Estabilizador	Permiten estabilizar el aditamento.
11	Cilindro con cremallera	Este cilindro hidráulico permite trasladar el cucharón de izquierda a derecha por medio de su cremallera central.
12	Brazo Principal	Es el brazo principal del aditamento y soporta el peso del brazo del cucharón incluido el cucharón.
13	Cucharón	Está diseñado para el movimiento de material de un lugar a otro.

#### 4.3.2. Dimensiones del Brazo hidráulico

En la siguiente figura 8, se indican las dimensiones que posee el brazo hidráulico Bobcat 909, estas medidas son válidas para el cargador equipado con neumáticos estándar, las medidas están dadas en pulgadas y entre paréntesis están expresadas en milímetros.

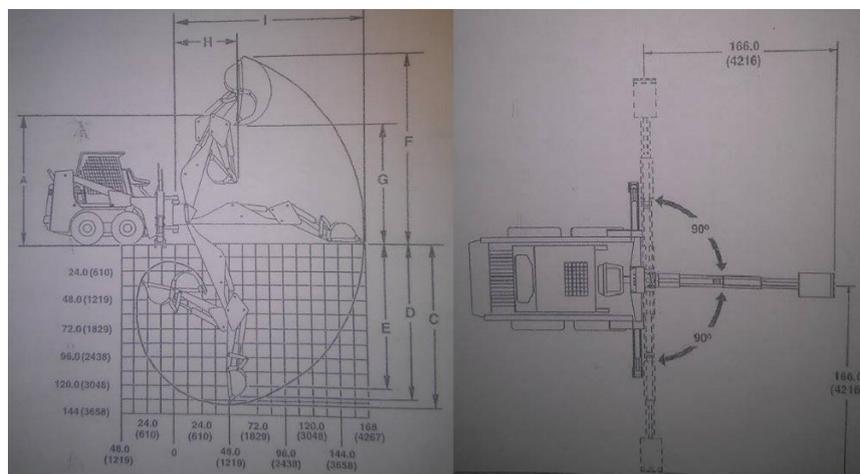


Figura 8. Dimensiones del brazo hidráulico Bobcat 909. Fuente: (Bobcat Company, 2007)

### 4.3.3. Ficha técnica del Brazo hidráulico

En la ficha técnica del brazo hidráulico (Tabla 3), se puede encontrar la información y las especificaciones hidráulicas acerca del aditamento retroexcavadora o brazo hidráulico Bobcat 909. Esta información es de vital importancia para analizar el estado de los componentes hidráulicos y así determinar el momento más oportuno para llevar a cabo el mantenimiento adecuado.

Tabla 3. Especificaciones hidráulicas del brazo hidráulico Bobcat 909.

Fuente: (Bobcat Company, 2007).

Especificaciones Hidráulicas	
Presión hidráulica de funcionamiento	2300 PSI (15859 kPa)
Configuración de la válvula de alivio de la pluma:	
En el extremo del pistón del cilindro	2350 PSI (16203kPa)
En el extremo del cilindro	3050 PSI (20130kPa)
Configuración de la válvula de alivio del cucharón:	
En el extremo del pistón del cilindro	3050 PSI (21030kPa)
En el extremo del cilindro	2850 PSI (19651kPa)
Ajuste de alivio del cilindro oscilante (Cilindro con cremallera)	2250 PSI (15514kPa)
Capacidad máxima de flujo	20 GPM (75,7 L/min.)
Fuerza de excavación usando el cilindro del cucharón	6000 lb. (2724 kg)
Fuerza de excavación usando el cilindro del brazo	4069 lb. (1847 kg)

## 4.4 SISTEMAS PRINCIPALES DEL CARGADOR BOBCAT S175

### 4.3.1. SISTEMA ELÉCTRICO

En el campo automotriz de hoy en día, cada vez más utilizada la electricidad en los diferentes automotores con el fin de incrementar la comodidad y mejor control del usuario. Así mismo en los últimos años se ha ido sustituyendo los mecanismos o componentes mecánicos por elementos eléctricos o electrónicos que desempeñan la misma funcionalidad de una forma más fácil y rápida. (López Alonso, 2015)

El sistema eléctrico de un cargador Bobcat S175 permite poner en funcionamiento al automotor, así como también poder realizar la manipulación de la maquinaria de forma sencilla a través de mandos o palancas.

#### **4.3.1.1. Principales componentes del sistema eléctrico de un cargador Bobcat S175**

El sistema eléctrico de un cargador Bobcat S175 está conformado por los siguientes elementos:

##### **A. La batería**

Es el elemento de un automotor permite distribuir la corriente eléctrica a través del cableado hasta los diferentes elementos que la consumen, los mismos que son controlados por sus respectivos sistemas de control. Maneja un voltaje de 12 voltios, 600 amperios a  $-18^{\circ}\text{C}$  de corriente para arranque en frío y capacidad de reserva de 115 minutos a 25 amperios.

En la figura 9, se puede visualizar que la batería se encuentra en la parte posterior inferior izquierda de la máquina.



*Figura 9. Batería del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

##### **B. Alternador**

Es un elemento que cumple con la misión de transformar la energía mecánica generada por el movimiento del motor de combustión en energía eléctrica para suministrar a los diferentes componentes del vehículo, además de cargar la batería al momento que el motor se encuentra en funcionamiento. El alternador de este cargador maneja 90A; se encuentra en la parte derecha del motor térmico, para observarlo de una mejor manera se debe levantar la cabina.



*Figura 10. Alternador del Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

### **C. Motor de arranque**

Es un motor eléctrico alimentado con corriente continua, que cumple con la función de poner en marcha el motor de combustión interna.

El motor de arranque se encuentra en la parte izquierda del motor térmico de la máquina.



*Figura 11. Motor de arranque del Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

### **D. Conmutador de encendido**

Este componente permite accionar la llave para el encendido y se encuentra en todos los automotores, este elemento permite el encendido y apagado del motor, así como también el accionamiento del motor de arranque y el control para energizar los accesorios.

### **E. Interruptores**

Este elemento permite la apertura o el cierre de los circuitos.

### **F. Conmutadores**

Este elemento eléctrico permite la apertura de un circuito eléctrico al mismo tiempo que realiza el cierre de otro, pero no pueden entrar en funcionamiento los dos circuitos al mismo tiempo.

## **G. Fusibles**

Son elementos que se utilizan para proteger los circuitos eléctricos de un automotor, una vez que se hayan fundido no se los puede reutilizar, por lo que obligatoriamente deben ser cambiados.

## **H. Relés**

Este tipo de dispositivos electromecánicos realizan el trabajo de interruptores, pueden ser controlados por un circuito eléctrico, el mismo que se acciona a través de un electroimán y una bobina que provoca la apertura o el cierre de ciertos circuitos eléctricos.

## **I. Cables**

Son los encargados de trasladar la corriente eléctrica hasta los diferentes elementos electrónicos.

## **J. Conectores o socket**

También llamados zócalos, son elementos plásticos en los que se ubican pequeños agujeros donde encajarán los pines y de esta manera conseguir la unión entre elementos eléctricos.

### **4.3.1.2. Circuito eléctrico de un cargador Bobcat S175**

Un circuito eléctrico se podría definir como un conjunto de componentes eléctricos que, al estar conectados entre sí, permiten la traslación de las cargas eléctricas.

El circuito eléctrico de este tipo de maquinarias es un circuito complejo el mismo que se puede apreciar en el anexo 1.

### **4.3.1.3. Averías más frecuentes en el sistema eléctrico de un cargador Bobcat S175**

En el sistema eléctrico de una maquinaria pesada, se suelen generar ciertas averías que impiden un correcto funcionamiento de la maquinaria, además de que si no son reparadas a tiempo pueden generar daños en otros elementos del sistema eléctrico, estas averías se pueden corregir a tiempo y sin que se generen mayores complicaciones. En la tabla 4 a continuación, se muestra las averías más comunes que se pueden presentar en el sistema eléctrico de un cargador Bobcat S175.

Tabla 4. Averías en el sistema eléctrico de un cargador Bobcat S175.

Fuente: Autores.

La banda del alternador esta suelta o dañada	Las conexiones de la batería están sucias o sueltas	La batería está dañada	La conexión a tierra no está haciendo buen contacto	El alternador está dañado	El motor está trabado	El motor de arranque está dañado	El cableado o el solenoide están dañados	Chequear los fusible	<b>CAUSAS</b>	
X	X	X	X	X						La batería no toma carga
X	X			X						El alternador no carga
	X	X	X		X	X	X	X		El motor de arranque no acciona al motor de combustión interna.
										<b>PROBLEMAS</b>

#### 4.3.2. SISTEMA HIDRÁULICO

La hidráulica es una ciencia que se deriva de la física, estudia el comportamiento y las propiedades mecánicas de los fluidos; comprende la transmisión y regulación de fuerzas y movimientos por medio de los líquidos generalmente aceite.

Este sistema permite multiplicar la fuerza aplicada a los fluidos por medio de los diferentes elementos que los componen, valiéndose de la característica de incompresibilidad de los fluidos, los sistemas hidráulicos utilizan líquidos para producir trabajo mecánico, generalmente se utiliza aceite para su funcionamiento, al aplicar este principio se puede gobernar grandes máquinas con solo el accionamiento de palancas o mandos.

Los sistemas hidráulicos se aplican tanto en dispositivos fijos como móviles; tales como: prensas, máquinas de inyección y moldeo, maquinaria de construcción, maquinaria de excavación, maquinaria de agricultura, etc. (Creus Solé, 2010)

El sistema hidráulico de un cargador Bobcat S175 realiza el trabajo pesado a través de la fuerza hidráulica generada por los elementos que lo conforman; la presión máxima del sistema hidráulico es de 3300 PSI; la capacidad de carga nominal de la máquina es de 794 Kg.

#### 4.3.2.1. Ventajas de un Sistema Hidráulico

La hidráulica ofrece una serie de ventajas las cuales se presentan a continuación:

- a) **Control:** Las fuerzas y los movimientos se pueden controlarse de manera continua mediante la utilización de válvulas, electroválvulas y solenoides.
- b) **Sobrecargas:** Se puede llegar en los elementos hidráulicos de trabajo hasta su total parada, sin riesgos de sobrecarga o tendencia al calentamiento.
- c) **Flexibilidad:** El aceite se adapta a las tuberías ya que no tiene forma propia y permite transmitir la fuerza como si fuera una barra de acero.
- d) **Simplicidad:** Hay pocas piezas en movimiento a diferencia de los sistemas mecánicos para transmitir el movimiento como por ejemplo un conjunto de engranajes, los elementos principales que se encuentran en movimiento en un sistema hidráulico son: bombas, motores y cilindros.
- e) **Multiplificación de fuerzas:** Se puede conseguir una multiplicación de la fuerza al ejercer presión sobre los fluidos, de acuerdo con el Principio de Pascal que establece lo siguiente “La presión ejercida en un fluido incompresible y contenido en un recipiente se transmite con igual intensidad por todos los puntos del fluido”. (Llano, 2007)

#### 4.3.2.2. Desventajas de los sistemas hidráulicos

Así como nos ofrece varias ventajas también tenemos algunas desventajas dentro de estos sistemas las principales se muestran a continuación:

- a) **Velocidad:** Las máquinas hidráulicas no trabajan a altas velocidades, por el contrario, se obtienen bajas velocidades en los actuadores hidráulicos.

Los tiempos promedio de trabajo en el cargador Bobcat S175 son: el tiempo de levantamiento del brazo de elevación es de 3,62 segundos, el tiempo de bajada del brazo de elevación es de 2,54 segundos, el tiempo que se demora en realizar el vaciado del cucharón es de 2,37 segundos y el tiempo para retraer el cucharón es de 1,85 segundos.

- b) Limpieza:** En la manipulación de los aceites, aparatos y tuberías, como el lugar de la ubicación de la maquina; en la práctica hay muy pocas maquinas hidráulicas que extremen las medidas de limpieza.
- c) Pérdidas de presión:** El continuo movimiento del sistema hidráulico dentro de sus líneas causa fricción dentro del líquido mismo y contra las superficies que lo contienen que pueden llevar a producir pérdidas importantes de presión y eficiencia del sistema.
- d) Costos elevados:** Los diversos elementos que forman parte de este sistema como: actuadores, válvulas, bombas y otros componentes representan costes relativamente elevados.

#### 4.3.2.3. Componentes del sistema hidráulico

##### A. Depósito de aceite

Estos depósitos totalmente herméticos a fin de evitar el ingreso de suciedad o partículas que puedan perjudicar a los diferentes elementos del sistema. Los depósitos hidráulicos cumplen con su principal función que es de almacenar el aceite hidráulico. Además, este tipo de depósitos necesariamente deben ayudar a disipar el calor con el fin de evitar el recalentamiento de los componentes. Los depósitos hidráulicos tienen resistencia y capacidad adecuada de acuerdo modelo de la maquinaria, en el caso del cargador Bobcat S175 la capacidad del depósito hidráulico es de 32,2 litros.



*Figura 12. Depósito hidráulico. Fuente: Autores.*

## **B. Mangueras y cañerías hidráulicas**

Las mangueras hidráulicas cumplen con la función de llevar el fluido hidráulico a presión hasta los actuadores hidráulicos. Existen diferentes tipos de mangueras hidráulicas, las mismas que son usadas de acuerdo a las diferentes presiones a las que van a estar sometidas, pueden ser alta, media o baja; asimismo están estructuradas complejamente por diferentes capas de materiales para conseguir la resistencia adecuada para el nivel de presión, las mangueras de alta presión del cargador Bobcat están diseñadas para resistir presiones mayores a la presión generada por el sistema hidráulico (3300 PSI).



*Figura 13. Mangueras y cañerías hidráulicas en el cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

## **C. Acoples para Cañerías y mangueras hidráulicos**

Estos elementos cumplen con la función de conectar los componentes del sistema hidráulico, están ubicados al final de las mangueras o cañerías hidráulicas.



*Figura 14. Acoples de las cañerías hidráulicas. Fuente: Autores.*

## **D. Filtros Hidráulicos**

La función de los filtros es mantener limpio el fluido hidráulico por medio de la retención de las partículas contaminantes generadas por el desgaste de la fricción en los componentes, en el sistema hidráulico se utilizan diferentes tipos de filtros para evitar que las partículas contaminantes causen daños a las piezas de los diferentes componentes por donde circula el fluido hidráulico. El elemento filtrante debe ser de 3 micras, para el filtro hidráulico del cargador Bobcat S175.

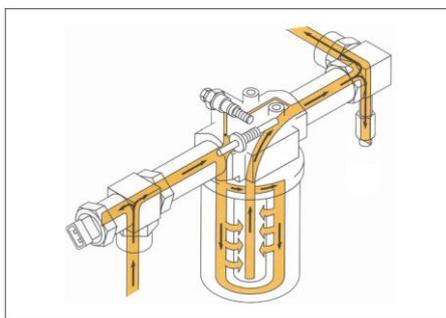


Figura 15. Esquema de filtro del fluido hidráulico. Fuente: (Bobcat Company, 2006)



Figura 16. Filtro de aceite hidráulico del cargador Bobcat. Fuente: Autores.

### E. Bombas Hidráulicas

Son dispositivos que permiten transformar la energía mecánica en energía hidráulica e incrementar la presión del fluido hidráulico por medio del movimiento de sus componentes internos. Las bombas hidráulicas son consideradas el corazón del circuito hidráulico ya que cumplen con la función de enviar el fluido hidráulico a presión a todo el sistema; la presión nominal de la bomba del cargador es de 42.7 PSI, la presión límite permitida es de 36 PSI y la presión a ralentí es de 14 PSI.

En la figura se puede observar la clasificación de las bombas hidráulicas según el principio de funcionamiento:

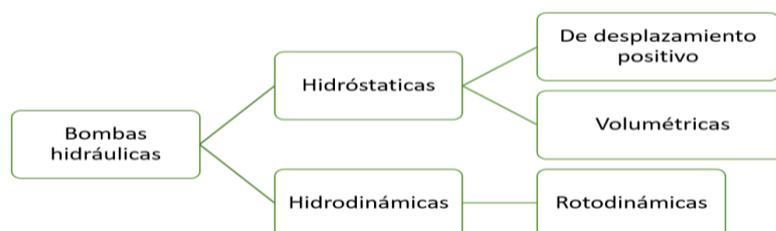


Figura 17. Clasificación de las bombas hidráulicas según el principio de funcionamiento.

Fuente: Autores.



Figura 18. Bomba hidráulica de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

## F. Cilindros Hidráulicos

El funcionamiento de este tipo de actuadores se basa en el funcionamiento de la presión ejercida por un fluido hidráulico. La maquinaria pesada utiliza este tipo de actuadores ya que ofrecen muy buena resistencia mecánica y además permiten que a las maquinarias les sea posible ejercer gran cantidad de fuerza, la fuerza máxima ejercida por los cilindros de elevación es de 15123 N y la fuerza ejercida por los cilindros de inclinación es de 14412 N.

En la siguiente figura9, se detalla la clasificación de los cilindros hidráulicos:

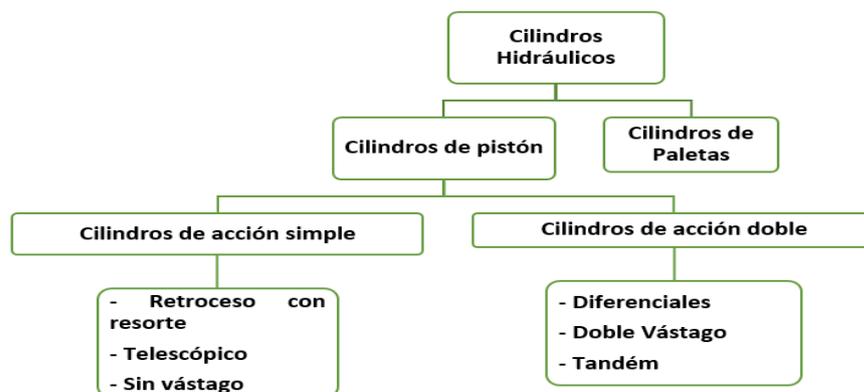


Figura 19. Clasificación de los cilindros hidráulicos. Fuente: Autores.

En la maquinaria Bobcat S175 se puede apreciar claramente a continuación en la figura 7 (a), los cilindros hidráulicos de elevación, los mismos que son cilindros hidráulicos de pistón de acción doble, están ubicados a la izquierda y derecha de la máquina para conseguir levantar o bajar los brazos de elevación. En la figura 7 (b) se observa los cilindros de inclinación del Bob-tach, los cuales son cilindros de pistón de doble efecto y permiten que la maquinaria realice las tareas de llenado y vaciado del cucharón.



Figura 20. a) Ubicación de los cilindros de elevación. b) Ubicación de los cilindros de inclinación el cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

### G. Motor Hidrostático

Son similares a las bombas hidráulicas, pero se diferencian en que los motores hidráulicos reciben el fluido hidráulico de la bomba a alta presión, la misma que hace funcionar sus componentes internos y permite convertir la energía hidráulica en energía mecánica.

El tipo de motores hidráulicos utilizados en el Bobcat S175, sirven para realizar el movimiento de la transmisión hidrostática por lo que se requieren dos, uno que sirve para mover las ruedas del lado derecho el segundo para el lado izquierdo.

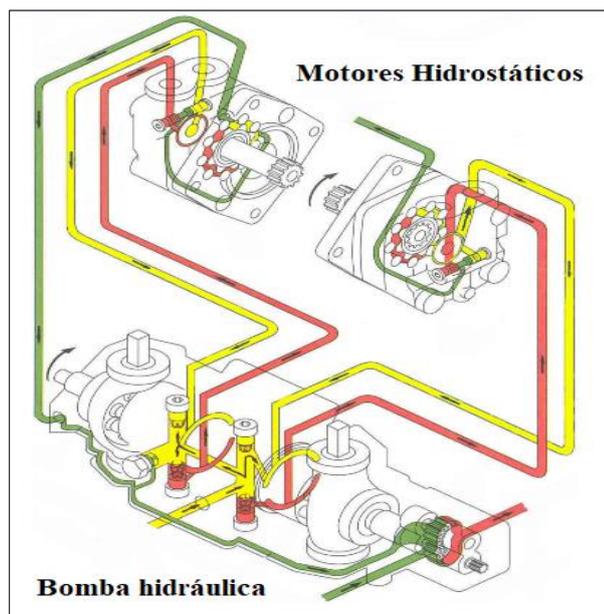
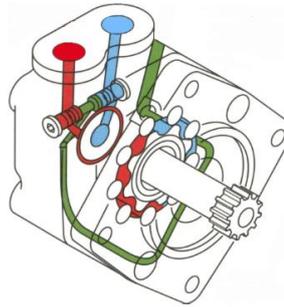


Figura 21. Esquema de circuito hidráulico cerrado; Bomba y motores hidrostáticos. (Bobcat Company, 2006)

El motor que utiliza el cargador Bobcat S175 es un motor hidráulico tipo Geroller, este tipo de motor está compuesto por una rueda de engranajes y un anillo de levas fijo. El centro de la rueda dentada se mueve alrededor del centro del anillo de levas nueve veces por cada giro de rueda de engranajes. El anillo tiene 9 rodillos. Un extremo del geroller está alimentado con aceite (rojo), el otro extremo sirve para devolver el aceite (azul) y un punto muerto (verde) como se muestra en el esquema de la figura 19.



*Figura 22. Esquema del motor Hidrostático Geroller. Fuente: (BOBCAT, 2016).*



*Figura 23. Motor hidráulico Geroller de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

## **H. Válvulas de control Hidráulico**

Son elementos que tienen una construcción compleja y que permiten gobernar al sistema hidráulico. Existen diferentes tipos de válvulas mediante las cuales se puede regular la presión, el caudal y distribuir el fluido hidráulico a través de los circuitos hidráulicos.

Las válvulas de control hidráulico se encuentran divididas de la siguiente manera:

- **Válvulas de control de presión.-** Este tipo de válvulas son empleadas para reducir la presión en el circuito hidráulico y permitir el alivio de

presión, con estos componentes se evita que los elementos se averíen a causa de sobrepresiones.

- **Válvulas de control direccional.-** Estas válvulas permiten controlar la dirección del fluido hidráulico dentro del circuito hidráulico por lo que también son nombradas como como válvulas distribuidoras.
- **Válvulas de control de volumen.-** Este tipo de válvulas se las conoce como válvulas reguladoras de caudal ya que son utilizadas para variar el flujo del fluido hidráulico, la variación del caudal se da mediante la estrangulación o a su vez envía el caudal en otra dirección del sistema hidráulico.



*Figura 24. Cuerpo de válvulas de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

### **I. Disipador de calor del fluido hidráulico**

Debido a que los componentes del sistema hidráulico trabajan con altas presiones, estos generan calor el mismo que provoca el calentamiento en el fluido hidráulico. Si las temperaturas incrementan de manera descontrolada pueden producir daños graves en los componentes. Los intercambiadores de calor de fluido hidráulico son muy parecidos al radiador de un automóvil, se utilizan para disipar el exceso de calor.

El disipador de calor del fluido hidráulico se encuentra ubicado en la parte posterior de la máquina, debajo de la parrilla.

#### **4.3.2.4. Circuito hidráulico de un cargador Bobcat S175**

Una red de interconectada de cañerías que transporta líquido y enlaza los diferentes componentes es un circuito hidráulico, además se conecta elementos para controlar el flujo, la presión y la dirección del fluido.

En este circuito se presentan detalladamente y de manera esquemática las conexiones entre los componentes hidráulicos de la maquinaria, ver el anexo 2.

#### 4.3.2.5. Averías más frecuentes en el sistema hidráulico de un cargador Bobcat S175

Las averías más frecuentes que se pueden presentar en el sistema hidráulico de un cargador frontal Bobcat S175, se presentan a continuación en la tabla 5.

Tabla 5. Averías en el sistema hidráulico de un cargador Bobcat S175.

Fuente: (Bobcat Company, 2002).

CAUSAS										PROBLEMA		
El nivel del fluido hidráulico no es correcto	El acople del pedal está desconectado	La bomba hidráulica está dañada	Las cadenas de transmisión finales están rotas.	La válvula de seguridad no está en la presión	Fuga de succión en la conexión de entrada lateral	La viscosidad del fluido hidráulico es incorrecta.	Usando el cargador para más que su capacidad	Fuga interna en el cilindro de alzada	No existe rotación en el eje.		Reemplazar el carrete manual de la bobina	
X	X	X		X			X					El sistema hidráulico no está operando
X		X										Las luces de advertencia de la transmisión se encienden cuando el sistema hidráulico está operando
X		X	X		X		X					El sistema hidráulico se acciona lentamente
X			X	X	X	X						Acciones hidráulicas bruscas
X		X	X	X	X	X	X	X				Los brazos suben lentamente con el motor en plenas RPM
			X									Los brazos o el Bob-Tach se mueven cuando el pedal se encuentra en la posición neutral
									X		Válvula BY-PASS atascada	
										X	El vástago de válvula BY-PASS doblado o roto	

#### 4.3.2.6. Averías más frecuentes en el sistema hidrostático de un cargador Bobcat S175

Las averías más frecuentes que se pueden presentar en el sistema hidrostático de una un cargador frontal Bobcat S175, se presentan posteriormente en la tabla 6:

Tabla 6. Averías en el sistema hidrostático de un cargador Bobcat S175.

Fuente: (Bobcat Company, 2002)

CAUSAS											PROBLEMA	
La bomba hidrostática que reabastece las válvulas no se asienta.	X											No conduce en un lado, en una dirección.
El acoplamiento de la dirección necesita ajustarse.	X											No conduce en un lado en ambas direcciones.
La bomba hidrostática tiene daños.		X	X									El cargador no se mueve en línea recta.
Las cadenas de transmisión finales están rotas.				X	X	X						El sistema hidrostático se sobrecalienta
El motor hidrostático tiene daños.	X										Aparece el código de servicio HP2. (Advertencias, baja presión de carga).	
Los neumáticos no tienen la presión correcta de los neumáticos.												
Los neumáticos no son del mismo tamaño.												
El líquido hidrostático no está en el nivel correcto.						X	X	X	X			
El enfriador de aceite tiene una restricción.												
El interruptor del emisor de temperatura no funciona correctamente.												
El cargador no está siendo operado correctamente.									X	X		
El transmisor de presión de carga hidráulica está defectuoso.										X		
La bomba esta defectuosa o advertencia hidrostática.										X		

## **5. REVISIÓN DE FORMATOS PARA GUÍAS DE PRÁCTICA PARA EL LABORATORIO DE MAQUINARIA PESADA**

### **5.1. PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Una práctica de laboratorio, taller o campo es una actividad didáctica basada en una experiencia en la que se cuestionan los conocimientos y habilidades de una o más disciplinas. Se pone en juego un conjunto de conceptos, procedimientos, métodos y tecnologías que permiten su ejecución. (Alemán & Mata, 2006).

Las prácticas de laboratorio están implementadas con el objetivo de fomentar un aprendizaje activo, participativo, individual y colectivo de los estudiantes, docentes y de quienes están involucrados con la maquinaria pesada además favorece que el estudiante desarrolle: habilidades, técnicas, se familiarice con los equipos y reforzar los conocimientos teóricos.

Es importante destacar que los beneficios de las guías de práctica para el estudiante son numerosos dentro los cuales se destacan: aprendizaje de técnicas experimentales, habilidades dentro del laboratorio y determina el enfoque del tema en estudio. (Venemedia, 2016)

Es preciso que en el proceso de enseñanza y aprendizaje se le conceda gran importancia a las partes experimental y vivencial que acompañan el desarrollo de un curso teórico y práctico. Las prácticas de laboratorio, taller o campo deben diseñarse con un nivel pedagógico adecuado. (Alemán & Mata, 2006)

El desarrollo de prácticas en el laboratorio de maquinaria pesada de la Universidad Politécnica Salesiana, como lo explicado en los párrafos anteriores, tiene como finalidad reforzar los conocimientos teóricos de los docentes y estudiantes adquiridos en las aulas de clase relacionados con la cátedra de maquinaria pesada, además se espera desarrollar las destrezas y habilidades de quienes están involucrados con la maquinaria pesada y áreas afines.

## 5.2. GUÍAS DE PRÁCTICA

Una guía metodológica de procedimiento es un documento que contiene la descripción detallada de los pasos que deben seguirse para realizar diferentes procesos, en este caso se describen procedimientos para la operación y mantenimiento de la maquinaria. (Jalisco Gobierno del Estado, 2013)

Elaborar guías metodológicas de aprendizaje tiene varios propósitos como: generar material didáctico para los estudiantes y docentes que realicen prácticas en el laboratorio de maquinaria pesada, minimizar averías o daños que se pueden generar en el equipo debido al mal uso por la falta de conocimiento de las personas que manipulen y operen esta maquinaria, evitar accidentes y salvaguardar la integridad de quienes manipulen esta máquina y no cuenten con el conocimiento suficiente de los procedimientos que se deben llevar a cabo en la operación y mantenimiento de la maquinaria, incrementar la oferta laboral en el campo relacionado con la maquinaria pesada como puede ser: operación de maquinaria pesada, ofrecer mantenimiento a este tipo de equipos, además se generan oportunidades laborales en el aspecto comercial como puede ser en la venta y distribución de repuestos para estas máquinas.

## 5.3 FORMATOS PARA EL DESARROLLO DE GUÍAS DE PRÁCTICA DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA PESADA

Para desarrollar las guías de práctica es necesario contar con formatos que permitan optimizar el tiempo y facilitar el desarrollo de las prácticas, para ello se debe tomar en cuenta que los formatos cumplan con ciertos aspectos como:

- **Estructura adecuada.-** Dentro de la estructura se debe tener en cuenta que cumpla con varios ítems que permitan que las guías de prácticas sean fáciles de entender. Los ítems que se consideran más importantes se mencionan a continuación:
  - Título o tema de la práctica.
  - Objetivos de la práctica.
  - Marco teórico.
  - Listado de materiales requeridos.
  - Procedimiento.

- Espacio para registro de resultados.
  - Espacio para anexos.
  - Bibliografía.
- **Nivel de dificultad.-** La dificultad para realizar los formatos es muy importante ya que de ello influirá directamente para que quienes vayan a manejar las guías de prácticas, es decir, que los estudiantes entiendan fácilmente de que se trata la práctica y como realizarla.
  - **Seguridad, indicaciones y advertencias relevantes del manejo de los equipos.-** Este es un aspecto muy importante a tomar en cuenta con el fin de que quienes realicen las prácticas tengan en cuenta los aspectos de seguridad más importantes, y así evitar accidentes al momento de manipular este tipo de maquinaria.
  - **Indicaciones de organización y uso de las 5S.-** En el ámbito de la organización también se considera importante ya que se puede llegar a realizar de mejor manera una práctica si los pasos e indicaciones se desarrollan de manera ordenada.

### **Las 5s herramientas para mejorar la calidad**

Las 5s del mantenimiento es una herramienta que permite la organización los espacios de trabajo, con el fin de que las zonas de trabajo estén limpias y organizadas; mejora la seguridad del personal, además incrementa la producción y la calidad del servicio.

**1S (Seiri) Seleccionar.-** Significa escoger las cosas útiles y eliminar todos los elementos innecesarios e inútiles del espacio de trabajo.

**2S (Seiton) Organizar.-** Una vez que se ha seleccionado los elementos útiles se los organiza de manera que en el momento que se los necesite se los pueda encontrar fácilmente.

**3S (Seiso) Limpiar.-** Consiste en eliminar la suciedad y mejorar el nivel de limpieza del espacio de trabajo.

**4S (Seiketsu) Estandarizar.-** Mantener el orden y la limpieza y prevenir el desorden y la suciedad.

**5S (Shitsuke) Autodisciplina.-** Hacer un hábito en el personal las prácticas antes realizadas como: la clasificación, el orden y la limpieza.

Para poder desarrollar las guías metodológicas se realizó el análisis de varios formatos utilizados en diferentes Universidades nacionales e internacionales las mismas que se mencionan a continuación: Universidad Politécnica de Madrid es una institución pública con sede en la ciudad de Madrid, ha sido considerada en los últimos años como una de las mejores universidades politécnicas de España, de acuerdo al ranking de clasificación de universidades esta institución encuentra en el puesto número 8 dentro de España y en el puesto 283 a nivel mundial; La Universidad Politécnica Salesiana es una institución privada con sede en la ciudad de Cuenca-Ecuador, está considerada como una de las mejores universidades del Ecuador según el ranking de clasificación de universidades se encuentra en el puesto número 7 dentro del Ecuador, en el puesto 329 en Latinoamérica y a nivel mundial en el puesto 3775; La Universidad Tecnológica Equinoccial es una institución privada se encuentra localizada en la ciudad de Quito, según el ranking de clasificación de universidades se encuentra en el puesto número 14 dentro del Ecuador, en el puesto 446 en Latinoamérica y en el puesto 4721 a nivel mundial; La Universidad Superior Politécnica de Chimborazo es una institución pública con sede en la ciudad de Riobamba, de acuerdo al ranking de clasificación de universidades se sitúa en el puesto número 12 dentro del Ecuador, en Latinoamérica se encuentra en el puesto 413 y a nivel mundial se ubica en el puesto 4448.

A continuación, en la tabla 7, se presenta el formato de guía de práctica utilizado en la Universidad Politécnica de Madrid.

*Tabla 7. Formato de práctica de la Universidad Politécnica de Madrid.*

*Fuente: Autores.*

 <p><b>INDUSTRIALES</b> <b>ETSII   UPM</b></p> <p>ETSII – UPM</p> <p>DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA E INGENIERÍA DE MATERIALES</p> <p>GUIÓN DE PRÁCTICA</p> <p>PRÁCTICA N°: PROFESORES:</p> <p>ÍNDICE</p> <p>OBJETIVOS</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN</p> <p>PROCESO</p> <p>ANEXO 1. TABLAS Y PATRONES PARA LA PRÁCTICA MÁXIMAS ADMISIBLES SEGÚN CALIDAD Y NOMINAL</p> <p>ANEXO 2. MEDIDAS INDIRECTAS</p> <p>ANEXO 3. ALGUNAS DEFINICIONES DE INCERTIDUMBRE</p> <p>ANEXO 4. NORMA DE EXPRESIÓN DEL RESULTADO DE UNA MEDIDA</p> <p>ANEXO 5. NORMATIVA PARA LA REALIZACIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS</p> <p>ANEXO 6. COPIA DEL ANEXO 2 PARA ENTREGAR COMO RESULTADO DE LA PRÁCTICA</p>
---

El formato de guía de práctica utilizado en la Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca se presenta a continuación en la tabla 8.

*Tabla 8. Formato de guía de práctica de la Carrera de ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana. Fuente: Autores.*

 <b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR</b>			<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO</b>
<b>CARRERA:</b>		<b>PRÁCTICA:</b>	
<b>EQUIPO:</b> <b>Responsable /Equipo.:</b> <b>Accesorios:</b>	<b>CÁTEDRA O MATERIA RELACIONADA</b>	<b>REVISIÓN N°:</b>	
		<b>EDICIÓN:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR EQUIPO O PRÁCTICA:</b>	<b>Fecha:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tema:</li> <li>2. Objetivos.             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Objetivo General</li> <li>2.2. Objetivos específicos</li> </ol> </li> <li>3. Sustento teórico</li> <li>4. Procedimiento</li> <li>5. Registro de Resultados</li> <li>6. Anexos:</li> <li>7. Bibliografía</li> </ol>			

Posteriormente en la tabla 9, se presenta el formato de guía de práctica utilizado en la Carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Tecnológica Equinoccial.

*Tabla 9. Formato de guía de práctica de la Universidad Tecnológica Equinoccial.*

*Fuente: Autores.*

	<p><b>Universidad Tecnológica Equinoccial</b>  <b>Campus Arturo Ruiz Mora</b>  <b>Facultad Ciencia de la Ingeniería</b></p>
---	---

<b>Carrera</b>	<b>Nivel</b>	<b>Código</b>	<b>Asignatura</b>
Ingeniería Automotriz			

<b>Práctica N°</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Nombre de la práctica</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tiempo</b>

<b>1. Propósito</b>

<b>2. Objetivos</b>

<b>3. Materiales y Fundamento Teórico</b>

<b>4. Recursos</b>

<b>5. Conclusiones</b>

<b>6. Recomendaciones</b>

<b>7. Bibliografía</b>

Finalmente, en la tabla 10, se presenta el formato de guía de práctica utilizado en la Escuela Superior Politécnica Salesiana.

*Tabla 10. Formato de guía de práctica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Fuente: Autores.*

<b>Taller Automotriz</b>	<b>Tema de Práctica</b>	<b>Práctica N°:</b>
<b>Docente:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Calificación:</b>
<b>Estudiante:</b>	<b>Semestre:</b>	
<b>Objetivos</b>		
<b>Materiales y Herramientas</b>		
<b>Marco Teórico</b>		
<b>Test sobre el tema de práctica</b>		
<b>Espacio para conclusiones</b>		
<b>Espacio para recomendaciones</b>		

A partir de los formatos antes mostrados se procede a realizar una matriz de decisión en la cual se califica algunas características de las guías y de acuerdo a la calificación se elige el formato que obtenga la mayor puntuación y se adapte de mejor manera al laboratorio de maquinaria pesada.

#### **5.4. MATRIZ DE DECISIÓN PARA LA SELECCIÓN DEL FORMATO.**

Para realizar el proceso para la selección de un óptimo formato de prácticas para el Laboratorio de Maquinaria de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, resulta útil la creación de una matriz de decisiones, que servirá para elegir el mejor diseño de los formatos seleccionados para el análisis.

Una matriz de decisión es un gráfico que permite identificar y analizar la tasa de la fuerza de las relaciones entre conjuntos de información. Las matrices de decisión se utilizan con frecuencia durante las actividades de planificación de la calidad para seleccionar producto o servicio, características y objetivos y desarrollar los procesos e inspeccionar las alternativas. Para mejorar la calidad una matriz de decisión puede ser útil en la selección de un proyecto, en la evaluación de soluciones alternativas a problemas, y en el diseño de los recursos. Una matriz de decisión se las suele utilizar de acuerdo a las necesidades que se pueden presentar al ofrecer un producto o prestaciones del servicio; etapas del proceso, los proyectos, o las posibles soluciones. (Alfaro, 2017)

Por medio de esta herramienta se prevé reducir las posibilidades al dar prioridad a los aspectos que influyan mayoritariamente, de manera que se facilite la identificación de la solución más sobresaliente. El esquema de una matriz de decisión consiste que en cada fila se coloquen los diseños y en las columnas van asignadas las categorías en las cuales se vaya a evaluar los diseños, además es necesario que a cada categoría se le asigne un valor de ponderación por medio del cual se podrá cuantificar la importancia. Luego se rellena el cuerpo de la matriz con una numeración conveniente que permita clasificar cada diseño. Una vez realizada las calificaciones se debe multiplicar por los factores de ponderación y los productos resultantes serán sumados para cada diseño, el resultado de la suma será la calificación ponderada que recibe la clasificación de diseños.

Para la estructuración de una matriz de toma de decisiones los diseños de formatos utilizados se explican a continuación:

- Formato de guías de práctica de la Universidad Politécnica de Madrid. Ver Tabla 7.
- Formato de guías de práctica de la Carrera de Ing. Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana. Ver Tabla 8.
- Formato de guías de práctica de la Carrera de Ing. Automotriz de la Universidad Tecnológica Equinoccial. Ver Tabla 9.
- Formato de guías de práctica de la Carrera de Ing. Automotriz de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ver Tabla 10.

A continuación, se especifican las categorías asignadas, las mismas que serán de utilidad para evaluar los diseños de formatos de prácticas de las diferentes instituciones universitarias mencionadas.

- Estructura bien organizada.
  - Título o tema de la práctica.
  - Objetivos de la práctica.
  - Marco teórico.
  - Listado de materiales requeridos.
  - Procedimiento.
  - Espacio para registro de resultados.
  - Espacio para anexos.
  - Bibliografía.
- Nivel de dificultad para desarrollar el formato.
- Indicaciones y advertencias relevantes del manejo de los equipos.
- Organización.

Se establecerá el siguiente método de evaluación tabla 11, para cada una de las categorías y con base en ello, llegar a determinar que diseño de formato de guías es más conveniente utilizar en el Laboratorio de Maquinaria Pesada de la Universidad Politécnica Salesiana.

Tabla 11. Método de evaluación para las categorías. Fuente: Autores.

CALIFICACIÓN	VALORACIÓN
5	Excelente
4	Bueno
3	Regular
2	Malo
1	Inadecuado

A continuación, en la tabla 12, se encuentra la especificación acerca del cumplimiento sobre los parámetros de la estructura de los diferentes formatos de guías de práctica de las diferentes instituciones universitarias antes mencionadas.

Tabla 12. Parámetros de la estructura de los formatos seleccionados.

Fuente: Autores.

ESTRUCTURA		Título o Tema de práctica.	Objetivos de la práctica.	Marco teórico.	Listado de materiales requeridos.	Procedimiento.	Espacio para registro de resultados.	Espacio para anexos.	Bibliografía.	CALIFICACIÓN
		INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA	Formato UPM	X	X	X	X	X	X	X
Formato UPS	X		X	X	X	X	X	X	X	5
Formato UTE	X		X	X	X		X	X	X	4
Formato ESPOCH	X		X	X	X		X			3

En la siguiente tabla 13, se muestra la calificación planteada para cada formato de guías de prácticas, la calificación para cada una de las categorías de acuerdo a lo establecido en la tabla 11.

Tabla 13. Calificación de las categorías establecidas para los formatos de guías de prácticas. Fuente: Autores.

CATEGORÍAS		ESTRUCTURA	DIFICULTAD	INDICACIONES	ORGANIZACIÓN
		FORMATOS	Formato UPM	Formato UPS	Formato UTE
	Formato UPM	5	4	5	5
	Formato UPS	5	3	4	4
	Formato UTE	4	3	3	4
	Formato ESPOCH	3	3	3	4

Una vez fijados cada uno de los parámetros se realiza la estructuración de la matriz de decisiones que se aprecia en la tabla 14, en donde la primera columna se encuentran ubicados los diseños de formatos de las instituciones universitarias, en las cuatro columnas siguientes, el valor superior corresponde a la calificación correspondiente sobre 5 y en el valor inferior de la misma celda está colocado el producto de la calificación por el factor de ponderación, en la última columna se encuentra el rango de calificación perteneciente a cada diseño.

Tabla 14. Matriz de Decisión. Fuente: Autores.

	Estructura	Dificultad	Indicaciones	Organización	RANGO
<b>Factor de Ponderación.</b>	0,5	0,3	0,1	0,1	1
<b>F. UPM</b>	5 2,5	4 1,2	5 0,5	4 0,4	4,6
<b>F. UPS</b>	5 2,5	4 1,2	4 0,4	4 0,4	4,5
<b>F. UTE</b>	4 2	3 0,9	3 0,3	5 0,5	3,7
<b>F. ESPOCH</b>	3 1,5	3 0,9	3 0,3	4 0,4	3,1

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la matriz de decisión, que se muestra en la tabla 14, se llegó a la conclusión de que los formatos de guías metodológicas de prácticas más adecuados para implementar en el laboratorio de maquinaria pesada son: El formato de la Universidad Politécnica de Madrid y el formato de la Universidad Politécnica Salesiana; por lo cual se ha optado realizar la combinación de estos formatos, para ello se parte del formato que se utiliza en los Laboratorios de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca; al formato antes mencionado se le realizará la adición de un índice de contenidos y también de una breve descripción de las herramientas necesarias en las diferentes prácticas. Con las modificaciones antes mencionadas se pretende garantizar que los formatos para las guías de prácticas que se utiliza en los Laboratorios de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca sean los más aptos para aplicarlos al Laboratorio de Maquinaria Pesada; si bien los formatos utilizados en la Universidad Politécnica Salesiana cumplen con una excelente estructura, una vez realizadas las modificaciones alcanzarían el nivel de calidad de los formatos de guías de prácticas que se utilizan en esta prestigiosa institución como es la Universidad Politécnica de Madrid.

Luego de analizar los resultados de la matriz de decisión y con las modificaciones a realizar se presenta los elementos que comprenderá este nuevo formato, a continuación, se detalla cada uno de los elementos que lo constituyen.

### **5.3.1. Elementos de las guías metodológicas**

Una guía de práctica comprende varios puntos, en primer lugar, se presenta la información general como: la institución, la cátedra a la que corresponde, y demás elementos importantes que se describen a continuación.

#### **Tema**

Es el nombre o denominación que se le asigna a las guías, debe reflejar la idea principal acerca de lo que se va a realizar en las prácticas, por lo que debe ser muy específico y claro.

## **Índice de contenidos**

Dentro del índice de contenidos se encuentra el listado de encabezados y permite identificar la página en la que se encuentran.

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

En este espacio se establece la meta a la que se desea llegar, expresa claramente lo que se pretende obtener con el desarrollo de las guías que es realizar con éxito las prácticas de maquinaria pesada en el cargador Bobcat s175.

#### **Objetivos específicos**

En este apartado se plantea las actividades principales que se deben realizar para lograr las metas propuestas, se establece las acciones más importantes que se deben llevar a cabo para desarrollar las prácticas.

#### **Descripción las herramientas e instrumentos utilizados**

Dentro de este espacio se detalla brevemente los conceptos y la forma de utilizar de manera correcta las herramientas, instrumentos y equipos necesarios para llevar a cabo el desarrollo exitoso de la práctica.

#### **Sustento teórico**

El marco teórico está relacionado directamente con la investigación y el conocimiento previo de los fenómenos que abordamos, así como las enseñanzas que extraigamos del trabajo de revisión bibliográfica acerca del funcionamiento de los sistemas y elementos que forman parte de la maquinaria.

#### **Procedimiento**

En este punto es uno de los principales de la guía ya que en se explican detalladamente los pasos o las actividades que deben realizarse para llevar a cabo de manera eficaz las prácticas en el laboratorio de maquinaria pesada aplicadas al cargador Bobcat S175.

## **Registro y análisis de Resultados.**

**Registro de resultados.-** En este apartado se presenta los resultados obtenidos al realizar las prácticas, es decir se analizan la información y los datos recopilados durante el desarrollo de la práctica como: las fallas que se detectan, elementos averiados o desgastados, niveles de fluidos etc. Además, se registra las reparaciones y el mantenimiento que se realizó en la maquinaria, así como otros datos relevantes luego de haber realizado la práctica.

**Análisis de resultados.-** Luego del registro de resultados se debe analizar los mismos en donde se realiza una comparación con valores del manual de taller para verificar que no existan anomalías y si las hay realizar las respectivas correcciones.

## **Conclusiones.**

Este es un espacio destinado para que quienes realicen la práctica pongan sus conclusiones finales.

## **Preguntas**

En este espacio se plantan un conjunto de preguntas clave para evaluar el desempeño de quienes realizan la práctica.

## **Bibliografía**

En esta parte se registran las fuentes de donde se adquirió la información para el desarrollo de las guías; constan libros, manuales, páginas web, revistas etc.

## **Anexos:**

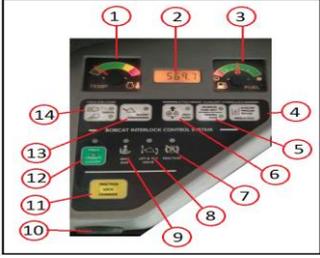
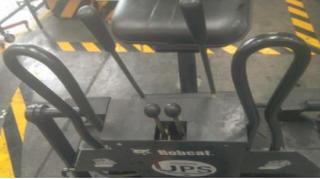
La finalidad de los apéndices o anexos es proporcionar información adicional acerca de la práctica que se va a realizar, dentro de los cuales se puede añadir gráficos, fotografías, mapas, tablas etc.

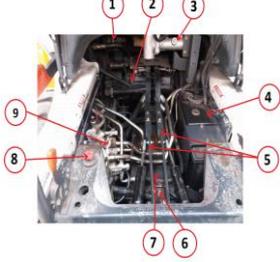
A continuación, en la tabla 15, se puede apreciar un listado con la información de la ubicación en las diferentes guías de prácticas.

Tabla 15. Descripción de las figuras usadas en las guías de prácticas.

Fuente: Autores.

FIGURA	UBICACIÓN DE LA FIGURA EN LAS GUÍAS DE PRÁCTICA	FIGURA	UBICACIÓN DE LA FIGURA EN LAS GUÍAS DE PRÁCTICA
 <p>Figura 25. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 2 Guía de práctica N° 3 Guía de práctica N° 4 Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 6 Guía de práctica N° 7 Guía de práctica N° 8 Guía de práctica N° 9 Guía de práctica N° 12</p>	 <p>Figura 26. Elementos de control contra incendios. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 6 Guía de práctica N° 8 Guía de práctica N° 9</p>
 <p>Figura 27. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 2 Guía de práctica N° 3 Guía de práctica N° 4 Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 6 Guía de práctica N° 8 Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 28. Letreros de señalética Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 8 Guía de práctica N° 9</p>
 <p>Figura 29. Cabina del operador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 2 Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 30. Panel de control. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 2 Guía de práctica N° 3</p>

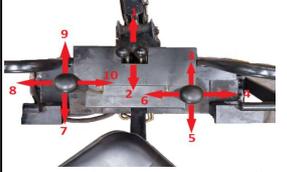
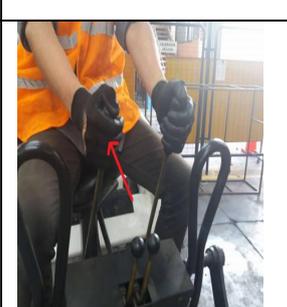
 <p>Figura 31. Elementos del panel de control izquierdo. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>	 <p>Figura 32. Tablero de luces indicadoras. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 2 Guía de práctica N° 3 Guía de práctica N° 5</p>
 <p>Figura 33. Elementos del tablero de luces indicadoras. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>	 <p>Figura 34. Pulsante del freno de estacionamiento. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 3</p>
 <p>Figura 35. Palanca de aceleración del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 2 Guía de práctica N° 3 Guía de práctica N° 8</p>	 <p>Figura 36. a) Mando de desplazamiento izquierdo y b) mando de desplazamiento derecho del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>
 <p>Figura 37. Mandos de maniobra del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 2</p>	 <p>Figura 38. Aditamento Retroexcavadora para Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>
 <p>Figura 39. Mandos de maniobra del brazo hidráulico del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1 Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 40. Cargador Bobcat S175, antes y después de levantar la cabina. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>

 <p><i>Figura 41. Cargador Bobcat ubicado sobre una superficie nivelada. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 1          Guía de práctica N° 4          Guía de práctica N° 5          Guía de práctica N° 8          Guía de práctica N° 9          Guía de práctica N° 10          Guía de práctica N° 12</p>	 <p><i>Figura 42. Switch (Apagar el motor). Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 1          Guía de práctica N° 8          Guía de práctica N° 9</p>
 <p><i>Figura 43. Extracción de las tuercas y arandelas de la cabina. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>	 <p><i>Figura 44. Extracción de las tuercas y arandelas de la cabina. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>
 <p><i>Figura 45. Levantar la cabina hasta que se enclave el mecanismo de seguro. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>	 <p><i>Figura 46. Elementos principales que se encuentran bajo la cabina. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>
 <p><i>Figura 47. Quitar el seguro para bajar la cabina. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>	 <p><i>Figura 48. Ajuste de las tuercas que sujetan la cabina. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 1</p>

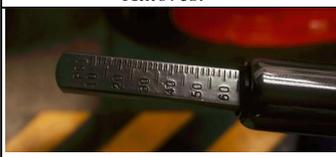
 <p><i>Figura 49. Barra de seguridad del asiento. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 2 Guía de práctica N° 3</p>	 <p><i>Figura 50. Mandos de desplazamiento. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>
 <p><i>Figura 51. Pala del cargador. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 2 Guía de práctica N° 3</p>	 <p><i>Figura 52. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>
 <p><i>Figura 53. Subirse al Bobcat. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>	 <p><i>Figura 54. Cinturón de Seguridad. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>
 <p><i>Figura 55. Operador con la barra de seguridad. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>	 <p><i>Figura 56. Horometro digital. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>
 <p><i>Figura 57. Panel de control y luces indicadoras sin advertencias de fallo. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>	 <p><i>Figura 58. Llave en el switch lista para proceder a dar arranque. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>

 <p>Figura 59. Botón de activación del sistema hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>	 <p>Figura 60. Mandos de desplazamiento. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>
 <p>Figura 61. Elevación de la pala del cargador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 2 Guía de práctica N° 8</p>	 <p>Figura 62. Inclinación del cucharón para llenar. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>
 <p>Figura 63. Inclinación del cucharón para vaciar. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>	 <p>Figura 64. Pulsante "TRACTION LOCK OVERRIDE". Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>
 <p>Figura 65. Llave en la posición STOP. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>	 <p>Figura 66. Desplazar la maquinaria por el parqueadero. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 2</p>
 <p>Figura 67. Brazo hidráulico del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3 Guía de práctica N° 11 Guía de práctica N° 12</p>	 <p>Figura 68. Maquinaria siendo estacionada. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>

 <p>Figura 69. Cucharón de la máquina completamente asentado en el piso. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 70. Seguros de la pala retirados. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>
 <p>Figura 71. Pala o cucharón del cargador retirado. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 72. Enganche del brazo hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>
 <p>Figura 73. Colocar los seguros del Bobtach. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 74. Acople del sistema hidráulico del brazo hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3 Guía de práctica N° 8</p>
 <p>Figura 75. Cargador con la retroexcavadora en el lugar de trabajo. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 76. Barra de seguridad en posición de trabajo. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3 Guía de práctica N° 7 Guía de práctica N° 8 Guía de práctica N° 9</p>
 <p>Figura 77. Botón "MAXIMUM FLOW ONLY/VARIABLE FLOW" Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3 Guía de práctica N° 8</p>	 <p>Figura 78. Activación en el pulsante del mando derecho de desplazamiento. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3 Guía de práctica N° 8</p>

 <p>Figura 79. Operador ubicado en el asiento de la retroexcavadora. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 80. Movimiento de los controles del brazo hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>
 <p>Figura 81. Accionamiento de las palancas que gobiernan los gatos hidráulicos. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 82. Accionamiento del mando izquierdo hacia atrás. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>
 <p>Figura 83. Accionamiento del mando derecho hacia adelante. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 84. Accionamiento del mando derecho hacia la derecha. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>
 <p>Figura 85. Accionamiento del mando izquierdo hacia adelante. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 86. Accionamiento del mando derecho hacia atrás. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>
 <p>Figura 87. Accionamiento del mando derecho hacia la izquierda. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 88. Accionamiento del mando izquierdo hacia la derecha o izquierda. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>

 <p>Figura 89. Accionamiento hacia atrás de los mandos centrales. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>	 <p>Figura 90. Pulsante para liberar presión. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 3</p>
 <p>Figura 91 Medidor de presión de los neumáticos. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>	 <p>Figura 92. Torquímetro. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 4 Guía de práctica N° 10 Guía de práctica N° 11</p>
 <p>Figura 93. Neumático del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>	 <p>Figura 94. Afloje las tuercas de la rueda del cargador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>
 <p>Figura 95. Embanque del cargador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>	 <p>Figura 96. Extracción de las tuercas de la rueda. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>
 <p>Figura 97. Retire la rueda del cargador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>	 <p>Figura 98. Presión de inflado de los neumáticos. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>

 <p><i>Figura 99. Espárragos en donde se debe colocar la rueda. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>	 <p><i>Figura 100. Tuercas de sujeción de la rueda. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>
 <p><i>Figura 101. Asentar las tuercas de la rueda. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>	 <p><i>Figura 102. Bajar el cargador hasta que las ruedas se apoyen en el piso. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>
 <p><i>Figura 103. Ajuste de las ruedas con el torquímetro. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>	 <p><i>Figura 104. Medición de presión del neumático. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>
 <p><i>Figura 105. Medida de presión registrada por el medidor de presión. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 4</p>	 <p><i>Figura 106. Filtro de aire. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>
 <p><i>Figura 107. Ubicación de la batería en el cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>	 <p><i>Figura 108. Icono del filtro de aire encendido en el panel de luces indicadoras. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>

 <p><i>Figura 109. Icono de luces en el panel de controles. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 110. Parte posterior del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>
 <p><i>Figura 111. Portón abierto del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 7 Guía de práctica N° 9</p>	 <p><i>Figura 112. Extracción de la tapa antipolvo del filtro de aire. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>
 <p><i>Figura 113. Extracción del filtro de aire exterior. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 114. Extracción de la mariposa del filtro interno. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>
 <p><i>Figura 115. Extracción del filtro interior. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 116. Ajuste de la mariposa del filtro interior. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>
 <p><i>Figura 117. Ajuste de la mariposa del filtro exterior. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 118. Ajuste de la mariposa de la cubierta antipolvo. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>

 <p><i>Figura 119. Medición de voltaje de la batería. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>	 <p><i>Figura 120. Varilla de sujeción de la batería desenganchada. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>
 <p><i>Figura 121. Desconexión de los bornes de la batería. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>	 <p><i>Figura 122. Extracción de la batería. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>
 <p><i>Figura 123. Batería de cargador colocada sobre una superficie de madera. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>	 <p><i>Figura 124. Tapones de la batería extraídos. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>
 <p><i>Figura 125. Medición del electrolito de la batería. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>	 <p><i>Figura 126. Extracción de electrolito con el densímetro. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>

 <p>Figura 127. Densidad del electrolito de la batería dentro del rango. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p>Figura 128. Pinzas del cargador conectadas a la batería del cargador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>
 <p>Figura 129. Modo de carga rápida de baterías. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 130. Modo de carga lenta de baterías. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>
 <p>Figura 131. Montaje de la batería en la máquina. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 132. Sujeción de la batería. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>
 <p>Figura 133. Conexión del borne positivo. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 134. Conexión del borne negativo. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 5 Guía de práctica N° 9</p>
 <p>Figura 135. Habitáculo de la máquina. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p>Figura 136. Operador con la barra y cinturón de seguridad. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>

 <p><i>Figura 137. Medidor del nivel de combustible. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 138. Tapón del depósito de combustible. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>
 <p><i>Figura 139. Llenado de combustible. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 140. Tapa de combustible ajustada. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>
 <p><i>Figura 141. Filtro de combustible localizado en el motor. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 142. Drenaje de agua del filtro de combustible. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>
 <p><i>Figura 143. Extracción del filtro de combustible. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 144. Instalación de un nuevo filtro de combustible. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>

 <p><i>Figura 145. Apertura del respiradero del filtro de combustible. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 146. Cebado de la bomba manual. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>
 <p><i>Figura 147. Cebado de la bomba manual. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 148. Respiradero del filtro de combustible cerrado. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>
 <p><i>Figura 149. Apertura del respiradero de la bomba de inyección de combustible. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 5</p>	 <p><i>Figura 150. Sistema de refrigeración del fluido hidráulico. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p><i>Figura 151. Ícono de la temperatura del aceite hidráulico. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 152. Refrigerante, anticongelante de la marca Bobcat. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p><i>Figura 153. Ícono de temperatura de refrigerante del motor. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 154. Aceite para motor 15W-40 de la marca Bobcat. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>

 <p>Figura 155. Indicador de baja presión de aceite de motor. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p>Figura 156. Indicador de falla del filtro de aire del motor. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p>Figura 157. Aceite hidrostático de la marca Bobcat. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 6 Guía de práctica N° 10</p>	 <p>Figura 158. Indicador de baja presión del sistema hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p>Figura 159. Indicador de falla del filtro de aceite del sistema hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p>Figura 160. Parrilla trasera levantada. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p>Figura 161. Parrilla trasera levantada. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p>Figura 162. Parrilla trasera retirada. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p>Figura 163. Niveles de refrigerante. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p>Figura 164. Colocación de la parrilla trasera. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>

 <p><i>Figura 165. Depósito de refrigerante destapado. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 166. Válvula de drenado de refrigerante abierta. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p><i>Figura 167. Válvula de drenado de refrigerante cerrada. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 168. Añadir refrigerante al depósito. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p><i>Figura 169. Parrilla trasera cerrada. Fuente: Autores..</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 170. Varilla de nivel de aceite de motor. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p><i>Figura 171. Niveles máximo y mínimo de aceite en la varilla del motor. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 172. Varilla de nivel de aceite del motor correctamente colocada. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>

 <p><i>Figura 173. Tapón de drenaje del aceite de motor. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 174. Filtro de aceite. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p><i>Figura 175. Tapón de llenado de aceite de motor. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 176. Visor de nivel de aceite hidrostático. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p><i>Figura 177. Tapón de llenado de aceite hidrostático. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 178. Adición de fluido hidráulico. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>
 <p><i>Figura 179. Tapón de llenado de aceite hidrostático ajustado. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 180. Filtro de aceite hidráulico. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>

 <p><i>Figura 181. Apriete del filtro de aceite hidrostático. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 6</p>	 <p><i>Figura 182. Engrasadora manual. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p><i>Figura 183. Grasa de litio, grado NLGI resistente a la herrumbre y a la oxidación. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 184. Grasa de maquinaria pesada. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p><i>Figura 185. Seguro de la engrasadora enclavado. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 186. Cabezal de engrasadora extraído. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p><i>Figura 187. Tubo de engrasadora lleno de grasa. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 188. Ajuste del cabezal de la engrasadora. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>

 <p><i>Figura 189. Puntos de engrase limpios. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 190. Acople de la engrasadora colocado sobre la graseira de la máquina. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p><i>Figura 191. Engrasado de la junta. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 192. Punto de engrase lubricado correctamente. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p><i>Figura 193. Punto de lubricación en la articulación delantera de la barra estabilizadora. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 194. Punto de lubricación en la articulación trasera de la barra estabilizadora. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p><i>Figura 195. Punto de lubricación en el extremo superior del cilindro de elevación. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 196. Punto de lubricación en el extremo inferior del cilindro de elevación. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>

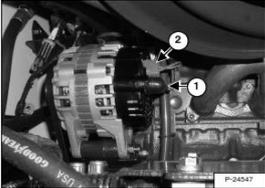
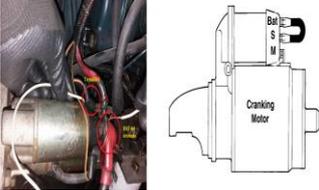
	<p>Guía de práctica N° 7</p>		<p>Guía de práctica N° 7</p>
<p><i>Figura 197. Punto de lubricación en el extremo superior del cilindro de inclinación.</i> <i>Fuente: Autores.</i></p>		<p><i>Figura 198. Punto de lubricación en el extremo inferior del cilindro de inclinación.</i> <i>Fuente: Autores.</i></p>	
	<p>Guía de práctica N° 7</p>		<p>Guía de práctica N° 7</p>
<p><i>Figura 199. Punto de lubricación en el pivote del Bob-tach. Fuente: Autores.</i></p>		<p><i>Figura 200. Punto de lubricación en la cuña del Bob-tach. Fuente: Autores.</i></p>	
	<p>Guía de práctica N° 7</p>		<p>Guía de práctica N° 7</p>
<p><i>Figura 201. Punto de lubricación en el cilindro del Bob-tach. Fuente: Autores.</i></p>		<p><i>Figura 202. Punto de lubricación en el pivote superior del brazo de elevación. Fuente: Autores.</i></p>	

 <p><i>Figura 203. Punto de lubricación en la articulación del brazo de elevación.</i> Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 204. Punto de lubricación en el eje de palanca de dirección.</i> Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p><i>Figura 205. Puntos de lubricación en las articulaciones del cucharón.</i> Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 206. Puntos de lubricación en el enlace superior del cucharón.</i> Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p><i>Figura 207. Punto de lubricación en el extremo del vástago del cilindro del cucharón.</i> Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 208. Punto de lubricación en el extremo base del cilindro del cucharón.</i> Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p><i>Figura 209. Punto de lubricación en la articulación de la pluma y el brazo de cucharón.</i> Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p><i>Figura 210. Punto de lubricación en el extremo del vástago del cilindro del brazo.</i> Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>

 <p>Figura 211. Punto de lubricación en el extremo base del cilindro del brazo. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p>Figura 212. Punto de lubricación en el extremo de la barra del cilindro de la pluma. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p>Figura 213. Punto de lubricación en el extremo ase de la barra del cilindro de la pluma. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p>Figura 214. Punto de lubricación en el cojinete del pivote del bastidor oscilante. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>
 <p>Figura 215. Punto de lubricación en el extremo inferior de la pluma. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 7</p>	 <p>Figura 216. Tester Hidráulico Power Team. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8 Guía de práctica N° 9 Guía de práctica N° 10 Guía de práctica N° 11</p>
 <p>Figura 217. Medidor de presión. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>	 <p>Figura 218. Probador hidráulico totalmente abierto. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>
 <p>Figura 219. Conexión del puerto hidráulico IN. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>	 <p>Figura 220. Conexión del puerto hidráulico OUT. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>

 <p>Figura 221. Flujo libre en 16,5 GPM. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>	 <p>Figura 222. Llave de liberación de la presión del sistema. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>
 <p>Figura 223. Presión correcta de 3000 PSI. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>	 <p>Figura 224. Puerto hidráulico OUT desconectado. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>
 <p>Figura 225. Tapón de un acople hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>	 <p>Figura 226. Medidor de presión instalado. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>
 <p>Figura 227. Tapón de acople hidráulico en el cilindro de inclinación. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>	 <p>Figura 228. Medidor de presión conectado. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>
 <p>Figura 229. Tapón de un acople hidráulico instalado en un cilindro del aditamento. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 8</p>	 <p>Figura 230. Multímetro. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>

 <p>Figura 231. Luz de prueba. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 232. Alternador del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>																																																												
 <p>Figura 233. Ubicación del motor de arranque en el cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 234. Ubicación de la caja de fusibles. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>																																																												
 <p>Figura 235. Extracción de la tapa de fusibles. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 236. Descripción de la ubicación de los fusibles y relés. Fuente: Autores.</p> <table border="1" data-bbox="836 916 1109 1093"> <thead> <tr> <th colspan="2">FUSIBLES</th> <th colspan="2">RELÉS</th> </tr> <tr> <th>REF</th> <th>Descripción</th> <th>Amper</th> <th>Relé</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PF1</td> <td>Motor</td> <td>25</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>PF2</td> <td>Fuente 4 Motor Ligero</td> <td>15</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>PF3</td> <td>Motor Ligero</td> <td>15</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>PF4</td> <td>Motor Controler</td> <td>25</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>PF5</td> <td>Tractor</td> <td>30</td> <td>G</td> </tr> <tr> <td>PF6</td> <td>Fuel Switch</td> <td>30</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>PF7</td> <td>Motor</td> <td>-</td> <td>J</td> </tr> <tr> <th colspan="2">RELÉS</th> <th colspan="2">FUSIBLES</th> </tr> <tr> <td>RF1</td> <td>Green/Red/Black</td> <td>25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RF2</td> <td>Green/Black</td> <td>25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RF3</td> <td>Black/Red</td> <td>25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RF4</td> <td>Black/Red</td> <td>25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RF5</td> <td>AC/Power</td> <td>25</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FUSIBLES		RELÉS		REF	Descripción	Amper	Relé	PF1	Motor	25	B	PF2	Fuente 4 Motor Ligero	15	C	PF3	Motor Ligero	15	D	PF4	Motor Controler	25	F	PF5	Tractor	30	G	PF6	Fuel Switch	30	H	PF7	Motor	-	J	RELÉS		FUSIBLES		RF1	Green/Red/Black	25		RF2	Green/Black	25		RF3	Black/Red	25		RF4	Black/Red	25		RF5	AC/Power	25		<p>Guía de práctica N° 9</p>
FUSIBLES		RELÉS																																																													
REF	Descripción	Amper	Relé																																																												
PF1	Motor	25	B																																																												
PF2	Fuente 4 Motor Ligero	15	C																																																												
PF3	Motor Ligero	15	D																																																												
PF4	Motor Controler	25	F																																																												
PF5	Tractor	30	G																																																												
PF6	Fuel Switch	30	H																																																												
PF7	Motor	-	J																																																												
RELÉS		FUSIBLES																																																													
RF1	Green/Red/Black	25																																																													
RF2	Green/Black	25																																																													
RF3	Black/Red	25																																																													
RF4	Black/Red	25																																																													
RF5	AC/Power	25																																																													
 <p>Figura 237. Caja de fusibles y relés. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 238. Comprobación del estado de un fusible. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>																																																												
 <p>Figura 239. Correa del alternador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 240. Conectores del alternador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>																																																												

 <p>Figura 241. Comprobación con la luz de prueba. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 242. Luz de prueba conectada entre el terminal B+ y el conector del terminal L&amp;S. Fuente: (BOBCAT, 2016)</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>
 <p>Figura 243. Desconectar el conector L&amp;S del alternador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 244. a) y b) Comprobación de voltaje en el terminal L del conector del alternador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>
 <p>Figura 245. Cable conectado entre los terminales S y Bat del arranque. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 246. Terminal M y terminal Bat. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>
 <p>Figura 247. Terminal S. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 248. Medición de continuidad entre el terminal S y el perno de montaje. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>

 <p>Figura 249. Medición de continuidad entre el terminal positivo y el terminal S del motor de arranque. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N° 9</p>	 <p>Figura 250. Motor hidráulico tipo Geroller de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>
 <p>Figura 251. Mangueras de alta presión del sistema hidráulico del Bobcat S175. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>	 <p>Figura 252. Extracción de la tapa del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>
 <p>Figura 253. Desconexión de las mangueras del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>	 <p>Figura 254. Extracción de los pernos de fijación del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>
 <p>Figura 255. Extracción del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>	 <p>Figura 256. Extraer el filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>

 <p>Figura 257. Extraer el filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>	 <p>Figura 258. Ajustar el filtro en el motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>
 <p>Figura 259. Montaje del motor hidráulico en su lugar de funcionamiento. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>	 <p>Figura 260. Apriete de los pernos del motor con el torquímetro. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>
 <p>Figura 261. Ajuste de las mangueras al motor. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>	 <p>Figura 262. Tapa del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>
 <p>Figura 263. Desconexión de las mangueras del filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>	 <p>Figura 264. Filtro del motor hidráulico extraído y cañería de desconexión taponada. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>

 <p>Figura 265. Desconexión de las mangueras del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>	 <p>Figura 266. Extracción de los pernos de fijación del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>
 <p>Figura 267. Extracción del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>	 <p>Figura 268. Montaje del motor hidráulico en su lugar de funcionamiento. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>
 <p>Figura 269. Ajuste de las mangueras al motor. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>	 <p>Figura 270. Conexión de las cañerías del filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°10</p>
 <p>Figura 271. Desacoplamiento de las mangueras hidráulicas del aditamento al cargador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 272. Aflojar las cañerías del cilindro hidráulico oscilante. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>
 <p>Figura 273. Aflojar los pernos de las bancadas sujetadoras del cilindro hidráulico con cremallera. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 274. Tapa superior del eje del piñón. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>

 <p>Figura 275. Sujeción del eje desde la parte inferior. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 276. Perno del eje del piñón retirado. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>
 <p>Figura 277. Embancado del brazo hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 278. Piñón y cremallera centrados. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>
 <p>Figura 279. Forma correcta de ajustar el perno del eje. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 280. Tapa protectora en su lugar. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>
 <p>Figura 281. Pernos y bancadas de sujeción del cilindro con cremallera. Fuente: Autores..</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 282. Conexión y ajuste de las cañerías hidráulicas. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>

 <p>Figura 283. Pluma hidráulica elevando el estabilizador del aditamento. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 284. Tapa protectora del cilindro hidráulico del estabilizador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>
 <p>Figura 285. Pasador superior retirado. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 286. Retirar las cañerías del cilindro hidráulico. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>
 <p>Figura 287. Forma de retirar el perno de sujeción inferior del cilindro. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 288. Cilindro hidráulico del estabilizador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>
 <p>Figura 289. Levantamiento del estabilizador con la pluma hidráulica. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 290. Colocación del cilindro hidráulico en el estabilizador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>
 <p>Figura 291. Colocación del perno-pasador. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p>Figura 292. Pasador superior. Fuente: Autores.</p>	<p>Guía de práctica N°11</p>

 <p><i>Figura 293. Conexión de las cañerías hidráulicas. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N°11</p>	 <p><i>Figura 294. Ajuste de los pernos de la tapa de protección. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N°11</p>
 <p><i>Figura 295. Troncos de madera en la parte posterior de la máquina. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N°12</p>	 <p><i>Figura 296. Maniobras necesarias para embancar. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N°12</p>
 <p><i>Figura 297. Cargador Bobcat S175 siendo embancado. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N°12</p>	 <p><i>Figura 298. Cargador Bobcat S175 embancado. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N°12</p>
 <p><i>Figura 299. Pala frontal siendo apoyada a nivel del suelo. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N°12</p>	 <p><i>Figura 300. Puntos de engrase de los mandos de desplazamiento. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N°12</p>
 <p><i>Figura 301. Sujeción de los mandos de desplazamiento. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N°12</p>	 <p><i>Figura 302. Puntos de calibración de los mandos de desplazamiento. Fuente: Autores.</i></p>	<p>Guía de práctica N°12</p>

## 6. DISEÑO DE GUÍAS GUIAS METODOLÓGICAS DE PRÁCTICAS

### 6.1 Guía de práctica número 1. Reconocimiento de los elementos principales del cargador Bobcat S175

La primera guía de práctica se enfoca en el reconocimiento de los principales componentes que posee el cargador Bobcat S175, en esta se describe la función y la ubicación de los diferentes elementos como son: el panel de control, panel de luces indicadoras, un listado con los códigos de falla que podrían presentarse, los elementos que se pueden observar bajo la cabina, switch de encendido, freno de estacionamiento y mandos de operación; es de vital importancia realizar un reconocimiento previo de cada uno de los elementos con el fin de tener los conocimientos básicos y no tener inconvenientes para realizar las siguientes prácticas las cuales conllevan un mayor nivel de dificultad.

 <b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR</b>		
<b>GUÍA # 1</b>		
<b>RECONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DEL CARGADOR BOBCAT S175</b>		
<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____ _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b> 4	<b>Fecha:</b> _____
<b>INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:</b> ----- ----- ----- -----		

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. TEMA: Reconocimiento de los elementos principales de un cargador Bobcat S175.....	2
2. OBJETIVOS .....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR.....	2
3.1. Juego de llaves de boca o caja de dados hexagonales.....	2
4. SUSTENTO TEÓRICO .....	2
4.1. Cargador frontal Bobcat S175.....	2
4.2. Equipo de seguridad.....	3
5. RECURSOS (Accesorios y Material fungible).....	3
5.1. Herramientas y equipos:.....	3
5.2. Materiales e insumos:.....	3
5.3. Material didáctico:.....	3
5.4. Equipo de seguridad.....	3
6. PROCEDIMIENTO.....	4
6.1. Reconocimiento de los elementos de la cabina del cargador Bobcat S175.....	4
6.1.1. Cabina de operador.....	4
6.1.2. Panel de control.....	4
6.1.3. Descripción de los elementos del panel de control.....	5
6.1.4. Códigos de servicio de diagnóstico.....	6
6.1.5. Tablero de luces indicadoras.....	8
6.1.6. Descripción de los elementos del tablero de luces indicadoras.....	8
6.1.7. Pulsante del freno de estacionamiento.....	9
6.1.8. Palanca de acelerador.....	9
6.1.9. Mandos de desplazamiento.....	10
6.1.10. Mandos de maniobra del cargador Bobcat S175.....	10
6.2. Reconocimiento de los mandos del brazo hidráulico del cargador Bobcat S175.....	10
6.2.1 Mandos de maniobra.....	10
6.3. Levantar la cabina.....	11
6.4. Identificación de los principales elementos que se encuentran bajo la cabina.....	12
6.5. Bajar la cabina.....	13
7. REGISTRO DE RESULTADOS.....	14
8. CONCLUSIONES.....	14
9. PREGUNTAS.....	14
10. BIBLIOGRAFÍA.....	15
11. ANEXOS.....	15

### 1. TEMA: Reconocimiento de los elementos principales del cargador Bobcat S175.

### 2. OBJETIVOS

#### 2.1. Objetivo General

- Identificar los elementos principales de un cargador Bobcat S175.

#### 2.2. Objetivos específicos

- Reconocer elementos que se encuentran en la cabina del cargador Bobcat S175.
- Describir los elementos del panel de control.
- Identificar los mandos del brazo hidráulico del cargador.
- Detallar el procedimiento del levantamiento de la cabina.
- Identificar los elementos que se encuentran bajo la cabina.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR

Las herramientas que se utilizarán en el desarrollo de esta práctica se describen a continuación, además el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio.

#### 3.1. Juego de llaves de boca o caja de dados hexagonales

Las llaves de boca y los dados son herramientas manuales utilizadas para ajustar o aflojar tornillos o tuercas, los más utilizados son los que tienen cabeza hexagonal.

## 4. SUSTENTO TEÓRICO

### 4.1. Cargador frontal Bobcat S175

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios aditamentos como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.



Figura 1. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

### 4.2. Equipo de seguridad

El laboratorio de maquinaria pesada cuenta con los implementos de seguridad necesarios para prevenir los riesgos, minimizar los efectos y salvaguardar la integridad de quienes manipulen el cargador Bobcat; a continuación, se describen los principales:

- Elementos de control contra incendios.



Figura 2. Elementos de control contra incendios. Fuente: Autores.

- Overol, gafas de protección, casco, guantes, orejeras y chaleco reflectante.



Figura 3. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.

- Señalética de seguridad del laboratorio



Figura 4. Letreros de señalética. Fuente: Autores.

## **5. RECURSOS (Accesorios y Material fungible)**

### **5.1. Herramientas y equipos:**

- Llave de boca
- Cargador Bobcat S175

### **5.2. Materiales e insumos:**

- Franela
- Material Fungible

### **5.3. Material didáctico:**

- Manual de operación y mantenimiento del cargador Bobcat S175
- Manual de operación y mantenimiento del brazo hidráulico (Retroexcavadora)

### **5.4. Equipo de seguridad**

- Equipo de protección personal para cada estudiante (casco, orejeras, gafas, chaleco reflectante, guantes)

## **6. PROCEDIMIENTO**

Para iniciar con la práctica se debe colocar el EPP (overol, casco, orejeras, gafas, guantes y chaleco reflectante), la máquina debe estar estacionada en una superficie plana, esto con el fin de poder realizar la práctica cómodamente y con la seguridad necesaria.

### **6.1. Reconocimiento de los elementos de la cabina del cargador Bobcat S175**

#### **6.1.1. Cabina de operador**

La cargadora Bobcat tiene una cabina de operador (ROPS y FOPS) como equipo estándar para proteger al operador. También dispone de una barra de seguridad y el cinturón de seguridad. El tipo de cabina ROPS / FOPS - Estructura de protección contra rodadura según SAE J1040 e ISO 3471.



*Figura 5. Cabina del operador. Fuente: Autores.*

#### **6.1.2. Panel de control**

Aquí se encuentran varios controles, los indicadores de nivel de combustible y temperatura, contiene un horómetro digital, el mismo que sirve para llevar el registro de horas para realizar el mantenimiento y que la máquina se encuentre en un buen estado de funcionamiento; además se localizan pulsantes que permiten activar o desactivar el sistema hidráulico, las luces; también se encuentran indicadores de la posición de la barra de seguridad, activación del freno de parking y activación de las funciones hidráulicas.



Figura 6. Panel de control. Fuente: Autores.

### 6.1.3. Descripción de los elementos del panel de control

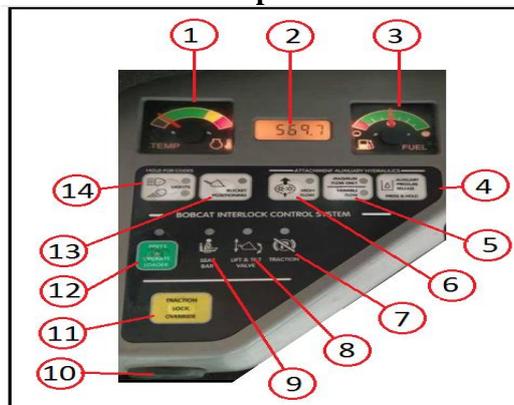


Figura 7. Elementos del panel de control izquierdo. Fuente: Autores.

- 1. Indicador de Temperatura:** Muestra la temperatura del refrigerante del motor.
- 2. Horómetro/Display de códigos/ Cuenta Descendente:**  
El horómetro registra las horas de funcionamiento del cargador.  
El display también muestra los códigos de servicio del sistema de monitoreo del cargador.  
La cuenta descendente muestra la reanudación del tiempo de encendido.
- 3. Indicador de combustible:** Muestra el nivel de combustible del depósito.
- 4. Pulsante auxiliar para liberar la presión (AUXILIARY PRESSURE RELEASE):** Al mantener pulsado este botón durante dos segundos, el motor se detendrá y la presión hidráulica en el circuito auxiliar se liberará.
- 5. Pulsante para seleccionar el flujo (VARIABLE FLOW/ MAXIMUM FLOW):** Al presionar este botón una vez se activa el sistema hidráulico auxiliar de flujo variable (VARIABLE FLOW), esta opción permite variar la velocidad, lenta o rápida.  
Al pulsar una segunda vez el mismo botón se activa el sistema hidráulico de flujo máximo (MAXIMUM FLOW), esta opción permite solo movimientos rápidos.  
Presione una tercera vez para desactivar todos los sistemas hidráulicos auxiliares.
- 6. HIGH FLOW (Alto flujo):** Presione para activar el sistema hidráulico auxiliar HIGH FLOW. Presione nuevamente para desactivar.
- 7. Indicador de tracción (TRACTION):** La luz se enciende cuando la barra del asiento está abajo, el motor está en marcha y el freno de estacionamiento se libera. El cargador se puede mover hacia delante o hacia atrás cuando la luz está encendida.

- 8. Indicador de válvula de inclinación y elevación:** La luz se enciende cuando la barra del asiento está hacia abajo y se presiona el botón 9 PRESS TO OPERATE. Las funciones de elevación y la inclinación pueden ser operadas cuando la luz está encendida.
- 9. Indicador de la barra de seguridad (SEAT BAR):** La luz se enciende cuando la barra del asiento está abajo en la posición de trabajo.
- 10. Alarma:** Esta emite un sonido cuando hay una condición de error o advertencia.
- 11. Pulsante de bloqueo de tracción (TRACTION LOCK OVERRIDE):** Funciona sólo cuando la barra del asiento esta elevada y el motor está en marcha, presione una vez para desbloquear los frenos, pulse una segunda vez para bloquear los frenos.
- 12. Pulsante para operar el cargador (PRESS TO OPERATE):** Presione para activar el sistema hidráulico cuando la barra del asiento esté hacia abajo y el operador esté sentado en la posición de operación.
- 13. Posicionamiento del cucharón:** Presione para activar la función posicionamiento de posicionamiento del cucharón. Presione nuevamente para desenganchar. Mantenga pulsado 2 segundos para ver la función base característica en el display de código.
- 14. Pulsante de luces:** Presione una vez para luces delanteras. Pulse una segunda vez para las luces delanteras y posteriores. Pulse una tercera vez para apagar todas las luces. Presione y mantenga presionado dos segundos para la visualización de CODIGOS DE SERVICIO (solo se muestran cuando hay un error encontrado por el sistema de monitoreo de cargador).

#### 6.1.4. Códigos de servicio de diagnóstico

Estos códigos aparecen cuando la máquina presenta un fallo. (Se los puede visualizar en el display después de pulsar el botón de luces durante dos segundos).

Tabla 16. Códigos de servicio de diagnóstico. (BOBCAT, 2016)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
01-16	Filtro de aire no conectado	07-10	Temperatura del aceite hidráulico alta
01-17	Filtro de aire tapado	07-11	Temperatura del aceite hidráulico extremadamente alta
02-16	Filtro de carga hidráulica no conectado.	07-15	Nivel de parada de la temperatura del aceite hidráulico
02-17	Filtro de carga hidráulica tapado.	07-21	Temperatura del aceite hidráulico fuera de rango alto
03-09	Voltaje de la batería bajo	07-22	Temperatura del aceite hidráulico fuera de rango bajo
03-10	Voltaje de la batería alta	08-10	Temperatura del refrigerante del motor alta
03-11	Voltaje de la batería extremadamente alto	08-11	Temperatura del refrigerante del motor extremadamente alta
03-14	Voltaje de la batería extremadamente bajo	08-15	Nivel de apagado de la temperatura del refrigerante del motor
03-22	Voltaje de la batería fuera de rango bajo	08-21	La temperatura del refrigerante del motor está fuera de rango
04-09	Presión del aceite del motor baja	08-22	La temperatura del refrigerante del motor está fuera de rango baja
04-14	La presión del aceite del motor es extremadamente baja	09-09	Nivel de combustible bajo
04-15	Nivel de parada de presión del aceite del motor	09-21	Nivel de combustible fuera de rango alto
04-21	Presión de aceite del motor fuera de rango alto	09-22	Nivel de combustible fuera de rango bajo

04-22	Presión del aceite del motor fuera de rango bajo	11-05	Sensor de la barra del asiento corto a la batería
05-09	Presión de carga hidráulica baja	11-06	Sensor de barra de asiento corto a tierra
05-14	Presión de carga hidráulica extremadamente baja	12-21	Interruptor PWM auxiliar delantero fuera del rango alto
05-15	Nivel de parada de presión de carga hidráulica	12-22	Interruptor PWM auxiliar delantero fuera del rango bajo
05-21	Presión de carga hidráulica fuera de rango alto	13-05	Cierre de combustible mantenga el solenoide corto a la batería
05-22	Presión de carga hidráulica de rango bajo	13-06	Solenoide de retención de disparo de combustible corto a tierra
06-10	Velocidad del motor alta	13-07	Circuito abierto del solenoide de corte de combustible
06-11	Velocidad del motor extremadamente alta	14-02	Error de solenoide de extracción de corte de combustible ENCENDIDO
06-13	Velocidad del motor sin señal	14-03	Error de solenoide de extracción de corte de combustible APAGADO
06-15	Nivel de apagado de la velocidad del motor	15-02	Error de solenoide de tracción del bloqueo de tracción ENCENDIDO
06-18	Velocidad del motor fuera de rango	15-03	Error de solenoide de tracción del bloqueo de tracción DESACTIVADO
16-05	Solenoide de bloqueo de tracción corto a batería	36-48	Varios controladores ACD presentes
16-06	Solenoide de retención de bloqueo de tracción corto a tierra	37-02	Error secundario de dos velocidades ENCENDIDO
16-07	Circuito abierto del solenoide de retención de bloqueo de tracción	37-03	Error secundario de dos velocidades DESACTIVADO
17-05	Solenoide de la válvula de bloqueo hidráulico corto a la batería	39-04	Agarre inteligente izquierdo en error
17-06	Solenoide de válvula de bloqueo hidráulico corto a tierra	40-04	Agarre inteligente derecho en error
17-07	Circuito abierto del solenoide de la válvula de bloqueo hidráulico	44-02	Error de claxon encendido
18-05	Solenoide de bloqueo de carrete corto a batería	44-03	Error de claxon apagado
18-06	Solenoide de bloqueo de carrete corto a tierra	45-02	Error de luz intermitente derecha ENCENDIDO
18-07	Circuito abierto del solenoide de bloqueo de la bobina	45-03	Error de luz intermitente derecha APAGADO
19-02	Error de solenoide de posición del cucharón ENCENDIDO	46-02	Error de intermitente izquierdo ENCENDIDO
19-03	Error de solenoide de posición del cucharón DESACTIVADO	46-03	Error de intermitente izquierdo DESACTIVADO
20-02	Error de solenoide de dos velocidades ENCENDIDO	47-21	Suministro del sensor de 8 voltios fuera de rango alto
20-03	Error de solenoide de dos velocidades DESACTIVADO	47-22	Suministro del sensor de 8 voltios fuera de rango bajo
21-03	Error de bujía INACTIVO	48-06	Salida de luz frontal corto a tierra
22-02	Error de arranque ENCENDIDO	49-05	Luz trasera corto a la batería
22-03	Error de arranque DESACTIVADO	49-06	Luz trasera corta a tierra
23-02	Error de solenoide de la base trasera ENCENDIDO	80-02	ACD salida 'A' error ON
23-03	Error de solenoide de la base trasera OFF	80-03	Error 'A' de salida ACD DESACTIVADO
24-02	Error del solenoide de la barra trasera ENCENDIDO	81-02	Error "B" de salida de ACD activado
24-03	Error del solenoide de la barra trasera DESCONECTADO	81-03	Error "B" de salida ACD desactivado

25-02	Error de solenoide de alivio auxiliar trasero ENCENDIDO	82-02	ACD salida 'C' error ON
25-03	Error de solenoide de descarga auxiliar posterior desactivado	82-03	ACD salida 'C' error OFF
26-02	Error de solenoide de la base delantera ENCENDIDO	83-02	ACD salida 'D' error ON
26-03	Error del solenoide de la base delantera DESCONECTADO	83-03	Error "D" de salida ACD desactivado
27-02	Error del solenoide de la barra delantera ENCENDIDO	84-02	ACD salida 'E' error ON
27-03	Error del solenoide de la varilla delantera OFF	84-03	Error "E" de salida de ACD desactivado
28-02	Error de solenoide del desviador ENCENDIDO	85-02	ACD salida 'F' error ON
28-03	Error del solenoide del desviador OFF	85-03	ACD salida 'F' error OFF
29-02	Error de solenoide de alto flujo ENCENDIDO	86-02	Error "G" de salida de ACD activado
29-03	Error de solenoide de flujo alto DESACTIVADO	86-03	Error 'G' de salida ACD DESACTIVADO
33-23	Datos constantes no calibrados	87-03	ACD salida 'H' error OFF
90-02	Error de salida 'C' de la herramienta de servicio ENCENDIDO	92-02	Error "E" de la salida de la herramienta de servicio ENCENDIDO
90-03	Error de salida 'C' de la herramienta de servicio APAGADO	92-03	Error 'E' de la salida de la herramienta de servicio APAGADO
91-02	Error "D" de la salida de la herramienta de servicio ENCENDIDO	93-02	Error 'F' de salida de la herramienta de servicio ENCENDIDO
91-03	Error 'D' de la salida de la herramienta de servicio APAGADO	93-03	Error de salida 'F' de la herramienta de servicio APAGADO

### 6.1.5. Tablero de luces indicadoras

Se encuentra sobre el switch y cuando la máquina está en total normalidad este tablero pasa por desapercibido ya que todas las luces están apagadas y no se nota cuando algún de los sensores detecta alguna anomalía se enciende luces rojas de alerta.



Figura 8. Tablero de luces indicadoras. Fuente: Autores.

### 6.1.6. Descripción de los elementos del tablero de luces indicadoras



Figura 9. Elementos del tablero de luces indicadoras. Fuente: Autores.

- 1. Sistema de Control Avanzado (ACS):** Al momento de encenderse este icono indica que existe una condición de error en el sistema de control avanzado, además de encenderse también suena la alarma tres veces.
- 2. Advertencia general:** Este icono permite identificar 3 situaciones de alerta:
  - El icono se enciende y la alarma suena tres veces, es probable que indique que existe un error en una o más funciones del motor o a su vez en la parte hidráulica.
  - El icono se enciende y la alarma suena tres veces, podría estar alertando que la velocidad del motor es demasiado alta o a su vez se ha parado.
  - El icono empieza a titilar o parpadear y la alarma suena continuamente, esto puede indicar que la velocidad del motor es muy alta y el motor se detendrá en 10 segundos.
- 3. Nivel de combustible:** Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces, indica que existe un fallo en el sistema emisor de combustible, en el caso que este icono comience a parpadear y la alarma suene tres veces es una advertencia que el nivel de combustible es bajo.
- 4. Voltaje de la batería:** Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces indica que la tensión de la batería es demasiado baja, alto o muy alto.
- 5. Presión de aceite del motor:** Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces indica que existe una emisión de presión de aceite fuera de rango, si este icono se enciende y la alarma suena tres veces es una advertencia que el nivel de aceite del motor es bajo, si este icono parpadea y la alarma suena continuamente indica que la presión de aceite del motor es muy baja y que el motor se apagará en 10 segundos.
- 6. Temperatura de refrigerante del motor:** Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces indica que existe una emisión de refrigerante fuera de rango, si este icono se enciende y la alarma suena tres veces es una advertencia que la temperatura de refrigerante del motor es muy alta, si este icono parpadea y la alarma suena continuamente indica que la temperatura del refrigerante del motor es muy alta y que el motor se apagará en 10 segundos.
- 7. Filtro de aire del motor:** Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces indica que el filtro de aire se encuentra tapado, si este icono parpadea y la alarma suena tres veces es una advertencia que el interruptor del filtro de aire está desconectado.
- 8. Filtro de aceite hidráulico:** Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces indica que el filtro de aceite hidráulico se encuentra tapado, si este icono parpadea y la alarma suena tres veces es una advertencia que el interruptor del filtro de aceite hidráulico está desconectado.
- 9. Temperatura del aceite hidráulico:** Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces indica que la temperatura del aceite hidráulico está fuera de rango, si este icono se enciende y la alarma suena tres veces es una advertencia que la temperatura del aceite hidráulico es alta, si este icono parpadea y la alarma suena continuamente indica que la temperatura del aceite hidráulico es muy alta y que el motor se apagará en 10 segundos.
- 10. Presión de carga hidráulica:** Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces indica que la transmisión de presión de aceite hidráulico está fuera de rango, si este icono se enciende y la alarma suena tres veces es una advertencia que la presión de aceite hidráulica es baja, si este icono parpadea y la alarma suena continuamente indica que la carga de presión hidráulica es muy baja y que el motor se apagará en 10 segundos.

11. **Cinturón de seguridad:** La luz permanece encendida durante 45 segundos para recordar al operador que debe sujetar el cinturón de seguridad.
12. **Bujías Incandescentes:** Si este icono se enciende indica que las bujías de incandescencia se encuentran energizadas, si este icono parpadea y la alarma suena tres veces es una advertencia que hay error con las bujías de incandescencia.
13. **No se utiliza.**
14. **Dispositivo de control de accesorios (ACD).-** Al momento de encenderse este icono y la alarma suena tres veces indica que existe una condición de error en el sistema de control avanzado.

#### 6.1.7. Pulsante del freno de estacionamiento

Es de color rojo y se encuentra ubicado en la parte superior central de la cabina, atrás de la base del espejo retrovisor y se lo acciona cuando se necesita que la maquinaria no tenga movimiento mientras el motor está en marcha y el operario dentro de la máquina y con la barra de seguridad puesta.

**NOTA: NO MOVER LOS MANDOS DE DESPLAZAMIENTO CUANDO SE ACTIVE EL BOTÓN DE PARKING.**



Figura 10. Pulsante del freno de estacionamiento. Fuente: Autores.

#### 6.1.8. Palanca de acelerador

Sirve para acelerar el motor y poder realizar las diferentes maniobras que el operador requiera.



Figura 11. Palanca de aceleración del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

#### 6.1.9. Mandos de desplazamiento

Estos están a la altura de las manos ya que estos se operan con las manos y sirven para desplazarse hacia delante y hacia atrás, también nos permiten girar izquierda y derecha y darse la vuelta. Los botones que se encuentran en la parte superior de cada uno de los mandos permiten manipular las funciones de los diferentes aditamentos.



Figura 12. Mandos de desplazamiento izquierdo y derecho del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

### 6.1.10. Mandos de maniobra del cargador Bobcat S175

Sirven para realizar los diferentes trabajos con las herramientas que cuenta esta máquina, los mandos se encuentran en el habitáculo en el piso ya que estos se operan con los pies.

El pedal izquierdo permite elevar o bajar el cucharón y el pedal derecho permite inclinar o vaciar el cucharón.



Figura 13. Mandos de maniobra del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

### 6.2. Reconocimiento de los mandos del brazo hidráulico del cargador Bobcat S175.



Figura 14. Aditamento Retroexcavadora para Bobcat S175. Fuente: Autores.

#### 6.2.1. Mandos de maniobra

Sirven para realizar los diferentes trabajos de excavación y se encuentran ubicados en el mismo aditamento.

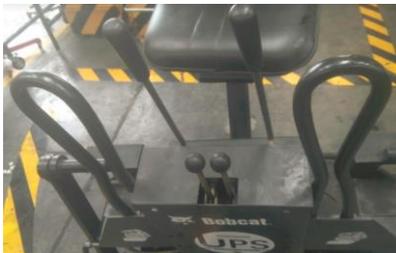


Figura 15. Mandos de maniobra del brazo hidráulico del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

### 6.3. Levantar la cabina



Figura 16. Cargador Bobcat S175, antes y después de levantar la cabina. Fuente: Autores.

Para levantar la cabina del operador siga el siguiente procedimiento:

- a) Detenga el cargador sobre una superficie nivelada. Baje los brazos de elevación.



Figura 17. Cargador Bobcat ubicado sobre una superficie nivelada. Fuente: Autores.

- b) Siempre detenga el motor antes de levantar o bajar la cabina.



Figura 18. Switch (Apagar el motor). Fuente: Autores.

- c) Retire la tuerca y las arandelas (ambos lados) en las esquinas delanteras de la cabina del operador.



Figura 19. Extracción de las tuercas y arandelas de la cabina. Fuente: Autores.

- d) Colóquese sobre la barra de pisar y agarre las manijas de la cabina.



Figura 20. Levantamiento de la cabina. Fuente: Autores.

- e) Levante la cabina del operador lentamente hasta que la cabina esté completamente subida y el mecanismo de enclavamiento se acople.



Figura 21. Levantar la cabina hasta que se enclave el mecanismo de seguro. Fuente: Autores.

#### 6.4. Identificación de los principales elementos que se encuentran bajo la cabina.

Los elementos que se pueden identificar al levantar la cabina se describen a continuación:

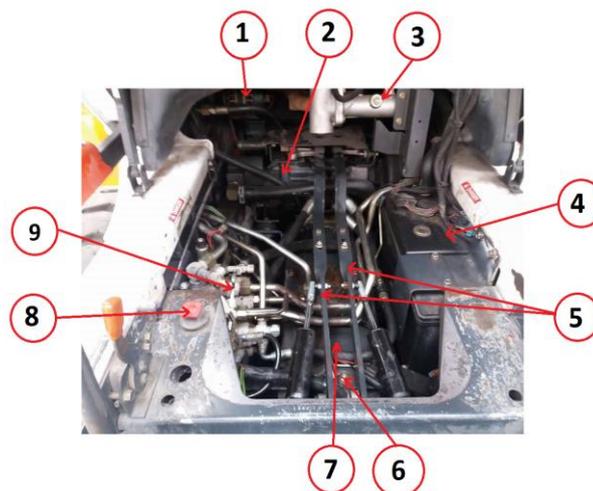


Figura 22. Elementos principales que se encuentran bajo la cabina. Fuente: Autores.

- 1. Alternador:** Al momento de encenderse este icono indica que existe una condición de error en el sistema de control avanzado, además de encenderse también suena la alarma tres veces.
- 2. Bomba hidráulica:** Es un elemento que transforma la energía del motor térmico en energía del fluido.
- 3. Indicador del nivel de lubricante de los engranes del ventilador:** En este elemento se puede observar el nivel del aceite de los engranes que lubrican el ventilador.
- 4. Depósito hidráulico:** En este depósito se encuentra el fluido (Aceite Hidráulico Bobcat/ISO 68) para el funcionamiento del sistema hidráulico.
- 5. Varillaje de dirección:** Estas varillas permiten el accionamiento de los mandos de desplazamiento del cargador.
- 6. Solenoide del freno de parking (Traction Lock):** Bloquea la tracción de la máquina, e impide el movimiento de la máquina.
- 7. Depósito hidráulico de las cadenas de transmisión:** En este depósito se encuentra el fluido (Aceite Hidráulico ISO 68) para la lubricación y la refrigeración del sistema de transmisión.

**8. Perilla de la válvula By-Pass del brazo de elevación:** Se encuentra bajo la cabina, su función es desatascar el flujo de aceite cuando la resistencia al flujo es demasiado alta.

**9. Cuerpo de válvulas:** Este dispositivo recibe el fluido de la bomba y permite el paso hacia las diferentes cañerías y elementos del sistema hidráulico, es la que permite el control de la máquina.

### 6.5. Bajar la cabina

a) Para realizar bajar la cabina con mayor seguridad se requiere de dos personas; una persona que agarre las manijas de la cabina y levante ligeramente, una segunda persona que quite el seguro para que la persona 1 pueda bajarla completamente.



Figura 23. Quitar el seguro para bajar la cabina. Fuente: Autores.

b) Coloque la tuerca y las arandelas (ambos lados) en las esquinas delanteras que sujetan la cabina del operador.



Figura 24. Ajuste de las tuercas que sujetan la cabina. Fuente: Autores.

## 7. REGISTRO DE RESULTADOS

Llenar la siguiente tabla con la información requerida en cada uno de los espacios correspondientes.

N°	Actividad	Tiempo	Observaciones
1	Reconocimiento de los diferentes elementos que se encuentran en el panel de instrumentos.		
2	Reconocimiento del panel de luces indicadoras.		
3	Reconocimiento de los mandos de operación de desplazamiento.		
4	Reconocimiento de los mandos de operación de maniobras.		
5	Proceso de levantamiento de la cabina.		
6	Reconocimiento e identificación de los elementos que se encuentran bajo la cabina.		

## 8. CONCLUSIONES

---

---

---

---

## 9. PREGUNTAS

Elija la opción correcta y marque con un ✓ en el círculo correspondiente.

A) ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?

- 25%                       50%                       75%                       100%

B) ¿La luz del indicador de la barra de seguridad del asiento se encuentra encendida cuándo?

- La barra de seguridad está arriba.  
 La barra de seguridad está abajo.  
 Todo el tiempo que se encuentra encendida la máquina.  
 Durante 45 segundos luego de encender la máquina.

C) La ubicación del pulsante del freno de estacionamiento se encuentra en:

- En el panel de instrumentos.  
 En el panel de luces indicadoras.  
 En la parte superior central de la cabina, atrás del espejo retrovisor.  
 En el mando de desplazamiento derecho.

D) ¿Qué sucede al presionar tres veces el pulsante para seleccionar el flujo (VARIABLE FLOW/ MAXIMUM FLOW)?

- Se activa sistema hidráulico de flujo máximo.  
 Se desactivan todos los sistemas hidráulicos auxiliares.  
 Se activa el sistema hidráulico auxiliar de flujo variable.  
 Se activa el sistema hidráulico auxiliar high flow.

E) ¿Si se mantiene presionado el pulsante (AUXILIARY PRESSURE RELEASE) durante dos segundos que ocurre con el motor y con la presión hidráulica?

- El motor se detiene y la presión hidráulica en el circuito auxiliar se libera.  
 El motor incrementa las rpm y la presión hidráulica en el circuito auxiliar se incrementa.  
 El motor se detiene la presión hidráulica en el circuito auxiliar se incrementa.  
 El motor incrementa las rpm y la presión hidráulica en el circuito auxiliar se libera.

F) ¿La ubicación de la perilla de la válvula By-Pass del brazo de elevación se encuentra?

- En el panel de instrumentos.  
 En el panel de luces indicadoras.  
 En la parte superior central superior de la cabina.  
 Debajo de la cabina.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:

<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

## 11. ANEXOS

## 6.2 Guía de práctica número 2. Operación de la pala frontal del cargador

### Bobcat S175

En la guía de práctica dos se encuentran detallados cada uno de los pasos a seguir para la operación de la máquina cuando se encuentra equipada con la pala frontal, además de revisar algunos parámetros importantes como son el nivel de combustible, temperatura, etc.; se describe procedimientos como son: encendido de la máquina, activación y desactivación del sistema hidráulico, operación de los mandos de desplazamiento y operación de los pedales de elevación e inclinación del bob-tach, además se plantea un ejercicio de maniobra del cargador.

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR</b></p> <p style="text-align: center;"><b>GUÍA # 2</b></p> <p style="text-align: center;"><b>OPERACIÓN DE LA PALA FRONTAL DEL CARGADOR BOBCAT S175</b></p>		
<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b> 4	<b>Fecha:</b> _____
<b>INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:</b> ----- ----- ----- -----		

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	TEMA: Reconocimiento y operación del Cargador Bobcat S175.....	
2.	OBJETIVOS.....	
2.1.	Objetivo General.....	
2.2.	Objetivos específicos.....	
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR.....	
4.	SUSTENTO TEÓRICO.....	
4.1.	Cargador frontal Bobcat S175.....	
4.2.	Equipo de seguridad.....	
4.3.	Cabina del Operador.....	
4.4.	Panel de control.....	
4.5.	Tablero de luces indicadoras.....	
4.6.	Switch.....	
4.7.	Equipos de seguridad del cargador Bobcat S175.....	
4.8.	Palanca de acelerador.....	
4.9.	Mandos de desplazamiento.....	
4.10.	Mandos de maniobra.....	
4.11.	Cucharón o pala del cargador Bobcat S175.....	
5.	RECURSOS (Accesorios y Material fungible).....	
5.1.	Herramientas y equipos:.....	
5.2.	Materiales e insumos:.....	
5.3.	Material didáctico:.....	
5.4.	Equipo de seguridad.....	
6.	PROCEDIMIENTO.....	
6.1.	Encendido de la máquina.....	
6.2.	Desplazar la máquina.....	
6.3.	Como maniobrar la mini cargadora.....	
6.4.	Parar y apagar la maquinaria.....	
6.5.	Desplazar la maquinaria por el parqueadero.....	
7.	REGISTRO DE RESULTADOS.....	
8.	CONCLUSIONES.....	
9.	PREGUNTAS.....	
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	
11.	ANEXOS.....	

**1. TEMA:** Reconocimiento y operación del Cargador Bobcat S175.

### **2. OBJETIVOS**

#### **2.1. Objetivo General**

- Reconocer y maniobrar los mandos principales de la pala frontal del cargador Bobcat S175.

#### **2.2. Objetivos específicos**

- Reconocer elementos que se encuentran en la cabina del cargador Bobcat S175.
- Identificar las funciones de los mandos del Cargador.
- Maniobrar el cargador.
- Realizar los ejercicios propuestos.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR**

Dado que en la presente práctica es una práctica de operación no se requiere de ninguna herramienta manual, el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio con la finalidad de precautelar la seguridad de quienes maniobran el equipo.

## 4. SUSTENTO TEÓRICO

### 4.1. Cargador frontal Bobcat S175

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios aditamentos como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.



Figura 1. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

### 4.2. Equipo de seguridad

El laboratorio de maquinaria pesada cuenta con los implementos de seguridad necesarios para prevenir los riesgos, minimizar los efectos y salvaguardar la integridad del personal que esté manipulando esta máquina, a continuación, se mencionan los principales:

- Overol (por cada estudiante), gafas de protección, casco, guantes, orejeras y chaleco reflectante.



Figura 2. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.

### 4.3. Cabina del operador.

Este es el espacio designado para que la persona que vaya a utilizar la maquinaria opere o haga las diferentes maniobras ya que aquí se encuentran todos los mandos del equipo a excepción de los mandos del brazo hidráulico (Pluma), también se halla el panel de control, el tablero de indicadores, el mismo está equipado con instrumentos de seguridad para el operador.



Figura 3. Cabina del operador. Fuente: Autores.

#### 4.4. Panel de control

Aquí se encuentra los niveles de combustible, temperatura, el horómetro que indica el tiempo de trabajo, esto ayuda al operador a tener en un buen funcionamiento a la máquina.



Figura 4. Panel de Control. Fuente: Autores.

#### 4.5. Tablero de luces indicadoras

Se encuentra sobre el switch y cuando la máquina está en total normalidad este tablero pasa por desapercibido ya que todas las luces están apagadas y no se nota cuando algún de los sensores detecta alguna anomalía se enciende luces rojas de alerta.



Figura 5. Tablero de luces indicadoras. Fuente: Autores.

#### 4.6. Switch

Este funciona igual que un vehículo normal, con todos sus contactos.



Figura 6. Switch de encendido. Fuente: Autores.

#### 4.7. Equipos de seguridad del cargador Bobcat S175

El Bobcat cuenta con un equipo de seguridad conformada por una barra de seguridad y adicional a esto con un cinturón de seguridad de dos puntos cabe recalcar que si el primero no está colocando con la posición correcta la máquina no trabaja.



Figura 7. Barra de seguridad del asiento. Fuente: Autores.

#### 4.8. Palanca de acelerador

Sirve para acelerar el motor y poder realizar las diferentes maniobras que el operador requiera.



Figura 8. Palanca de acelerador. Fuente: Autores.

#### 4.9. Mandos de desplazamiento

Estos están a la altura de las manos ya que estos se operan con las manos y sirven para desplazarse hacia delante y hacia atrás, también nos permiten girar izquierda y derecha y darse la vuelta.



Figura 9. Mandos de desplazamiento. Fuente: Autores.

#### 4.10. Mandos de maniobra

Sirven para realizar los diferentes trabajos con las herramientas que cuenta esta máquina en el caso de nuestra máquina la mini cargadora y el brazo hidráulico los mandos del cargador se encuentran en el habitáculo en el piso ya que estos se operan con los pies, y los del brazo hidráulico están en el mismo brazo hidráulico.



Figura 10. Mandos de maniobra. Fuente: Autores.

#### 4.11. Cucharón o pala del cargador Bobcat S175

Este aditamento es muy útil para levantar o trasladar diferentes materiales como: tierra, arena etc.



Figura 11. Pala del cargador. Fuente: Autores.

## 5. RECURSOS (Accesorios y Material fungible)

### 5.1. Herramientas y equipos:

- Cargador Bobcat S175

### 5.2. Materiales e insumos:

- Franela
- Material Fungible

### 5.3. Material didáctico:

- Manual de operación y mantenimiento del cargador Bobcat S175
- Datos técnicos.
- Guía de práctica # 1

### 5.4. Equipo de seguridad

- Equipo de protección personal para cada estudiante (casco, orejeras, gafas, chaleco reflectante, guantes)

## 6. PROCEDIMIENTO

Para iniciar la práctica necesariamente debe colocarse el EPP (overol, casco, orejeras, gafas, guantes y chaleco reflectante); la maquinaria debe estar estacionada en una superficie plana, esto con el fin de poder realizar la práctica cómodamente.

### 6.1. Encendido de la máquina

- a) El operador se coloca el equipo de protección personal (Overol, Casco, Gafas, Chaleco Reflectante y Protección para los oídos).



Figura 12. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.

- b) Luego se ubica frente al Bobcat y procede a subirse al habitáculo ahí se debe tomar asiento.



Figura 13. Subirse al Bobcat. Fuente: Autores.

- c) Se coloca en el asiento, se ajusta el cinturón de seguridad.



Figura 14. Cinturón de Seguridad. Fuente: Autores.

- d) Se baja la barra de seguridad ya que sin la barra de seguridad la máquina no trabajará.



Figura 15. Operador con la barra de seguridad. Fuente: Autores.

- e) Se coloca la llave y se cierra el switch hasta accesorios posición "RUN", ahí se espera que el contador que sale en la pantalla del horómetro llegue a cero, o a su vez se encuentre marcando las horas de trabajo.



Figura 16. Horómetro digital. Fuente: Autores.

- f) Revisar los paneles de control y de luces que los niveles de fluidos que estén bien y no presente códigos de falla.



Figura 17. Panel de control y luces indicadoras sin advertencias de fallo. Fuente: Autores.

- g) Se da arranque como en un vehículo normal.



Figura 18. Llave en el switch lista para proceder a dar arranque. Fuente: Autores.

- h) Acelerar el motor hasta que se caliente.



Figura 19. Palanca del acelerador accionada. Fuente: Autores.

## 6.2. Desplazar la máquina

- a) Con el motor encendido y funcionando normalmente se presiona el botón de color verde "PRESS TO OPERATE LOADER" que es de color verde para que se active el sistema hidráulico de la máquina.



Figura 20. Botón de activación del sistema hidráulico. Fuente: Autores.

- b) Se coloca las manos sobre los mandos de desplazamiento.



Figura 21. Mandos de desplazamiento. Fuente: Autores.

- c) Para desplazarse hacia adelante en línea recta se empuja los dos mandos de forma igual hacia adelante.
- d) Para ir para atrás en línea recta se mueve los mandos de desplazamiento, de forma igual hacia atrás.
- e) Para girar hacia la derecha se empuja el mando izquierdo hacia adelante o se mueve el mando de desplazamiento derecho hacia atrás, bien si se quiere realizar el giro más rápido se realiza las dos maniobras a la vez.
- f) Para girar a la izquierda se realiza la misma maniobra al contrario mando derecho adelante y mando izquierdo hacia atrás.

### 6.3 Como maniobrar la mini cargadora.

- a) Con el botón verde activado se ubica los pies en los pedales.
- b) Para elevar la mini cargadora con el talón del pie izquierdo se presiona la parte de atrás del pedal.



Figura 22. Elevación de la pala del cargador. Fuente: Autores.

- c) Para bajar el cucharón se presiona la parte de delantera del pedal.
- d) Para agarrar o llenar la cargadora con el talón del pie derecho se presiona la parte de atrás del pedal.



Figura 23. Inclinación del cucharón para llenar. Fuente: Autores.

- e) Para vaciar o desocupar lo que está en la cargadora se presiona el pedal derecho la parte de adelante.



Figura 24. Inclinación del cucharón para vaciar. Fuente: Autores.

- f) Si desea combinar movimientos de los pedales la máquina si lo permite por ejemplo elevar y vaciar.

#### 6.4 Parar y apagar la maquinaria

- a) Una vez que ha identificado las funciones de los controles de desplazamiento y maniobra, estacionar el cargador en su lugar.  
b) Levantar la barra de seguridad.  
c) Presionar el botón de color amarillo “TRACTION LOCK OVERRIDE” ubicado en el panel de control.



Figura 25. Pulsante “TRACTION LOCK OVERRIDE”. Fuente: Autores.

- d) Girar la llave en el switch a la posición “STOP”



Figura 26. Llave en la posición STOP. Fuente: Autores.

#### 6.5 Desplazar la maquinaria por el parqueadero

Con los mandos de desplazamiento salir del laboratorio y dar una vuelta por el parqueadero de forma moderada sin subir demasiado la velocidad de la máquina a fin de evitar accidentes o colisiones con los vehículos.



Figura 27. Desplazar la maquinaria por el parqueadero. Fuente: Autores.

## 7. REGISTRO DE RESULTADOS

Llenar la siguiente tabla con la información obtenida al encender y operar la máquina.

Nº	Identificación/medición	Resultado
1	Nivel de combustible de la máquina (Porcentaje aproximado)	
2	Número de horas que registra la máquina al inicio de la práctica	
3	Identificación de algún código de error	
4	Temperatura máxima que alcanza la máquina durante la práctica	

Evaluar el funcionamiento de los elementos y mandos para la operación de la máquina, (Los criterios de evaluación están ponderados de la siguiente manera: 1 Defectuoso, 2 Deficiente, 3 Regular, 4 Bueno, 5 Excelente). Marque con un ✓ en la casilla correspondiente.

Nº	Elemento	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
1	Switch de encendido						
2	Pulsante de activación del sistema hidráulico (pulsante verde)						
3	Pulsante de bloqueo de tracción (pulsante amarillo)						
4	Palanca de aceleración						
5	Mando de desplazamiento derecho						
6	Mando de desplazamiento izquierdo						
7	Pedal de control derecho						
8	Pedal de control izquierdo						

Llenar la siguiente tabla de la evaluación del desempeño de la máquina

Nº	Actividad	Tiempo estimado	Tiempo de práctica
1	Levantar el cucharón desde el suelo hasta la altura máxima pisando el pedal izquierdo con el talón hasta la mitad.		
2	Bajar el cucharón desde la altura máxima hasta el suelo pisando el pedal izquierdo con la punta del pie hasta la mitad.		
3	Elevar el cucharón hasta una altura media (1,50 m) y realizar una simulación de vaciado del mismo.		

4	Elevar el cucharón hasta una altura máxima y realizar una simulación de vaciado del mismo.		
5	Desplazamiento del cargador por el parqueadero.		

## 8. CONCLUSIONES

---



---



---

## 9. PREGUNTAS

Elija la opción correcta y marque con ✓ en el círculo correspondiente.

A) ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?

- 25%                       50%                       75%                       100%

B) ¿Cuál es el pulsante que se debe accionar para activar el sistema hidráulico?

- El pulsante “PRESS OPERATE LOADER”.  
 El pulsante “HIGH FLOW”.  
 El pulsante “AUXILIARY PRESSURE RELEASE”.  
 El pulsante “TRACTION LOCK OVERRIDE”.

C) ¿Qué tiempo se tarda la maquinaria en activar las funciones hidráulicas, luego de haber pulsado el botón “PRESS OPERATE LOADER”?

- Más de 30 segundos.  
 Entre 1 y 2 minutos.  
 Más de 2 minutos.  
 Menos de 3 segundos.

D) Para realizar el desplazamiento de la máquina hacia la derecha, se debe:

- Empujar los dos mandos hacia adelante.  
 Empujar los dos mandos hacia atrás.  
 Empujar hacia adelante el mando derecho y hacia atrás el mando izquierdo.  
 Empujar hacia atrás el mando derecho y hacia adelante el mando izquierdo.

E) Para realizar la operación del levantamiento del cucharón, se debe:

- Presionar con la punta del pie el pedal izquierdo.  
 Presionar con el talón del pie el pedal izquierdo.  
 Presionar con la punta del pie el pedal derecho.  
 Presionar con la punta del pie el pedal derecho.

F) ¿Cuál es el pulsante que se necesita accionar antes de apagar la máquina?

- El pulsante “PRESS OPERATE LOADER”.  
 El pulsante “HIGH FLOW”.  
 El pulsante “AUXILIARY PRESSURE RELEASE”.  
 El pulsante “TRACTION LOCK OVERRIDE”.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:

<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

## 11. ANEXOS

### 6.3 Guía número 3. Operación del brazo hidráulico del cargador Bobcat S175

En la guía de práctica número tres se describe las funciones y la ubicación de los mandos de operación del brazo hidráulico; además se detalla paso a paso el procedimiento a seguir para realizar actividades como son: el cambio de aditamentos (Cambio de la pala por el brazo hidráulico), activación y desactivación del sistema hidráulico del aditamento, acople de elementos del sistema hidráulico y operación del brazo hidráulico; finalmente se plantea un ejercicio para maniobrar con una mejor destreza y precisión el brazo hidráulico.

 <p style="text-align: center;"><b>GUÍA # 3</b> <b>OPERACIÓN DEL BRAZO HIDRÁULICO DEL CARGADOR BOBCAT S175</b></p>		
<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____ _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b> 4	<b>Fecha:</b> _____
<b>INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:</b> ..... ..... ..... .....		
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>		

1.	TEMA: Reconocimiento y operación del Cargador Bobcat S175.	2
2.	OBJETIVOS	2
2.1.	Objetivo General	2
2.2.	Objetivos específicos	2
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR	2
4.	SUSTENTO TEÓRICO	2
4.1.	Cargador frontal Bobcat S175	2
4.2.	Aditamento de retroexcavadora o brazo hidráulico para el cargador Bobcat S175	3
4.3.	Equipo de seguridad	3
4.4.	Cabina del Operador	4
4.5.	Panel de control	4
4.6.	Tablero de luces indicadoras	4
4.7.	Switch	4
4.8.	Elementos de seguridad del cargador Bobcat S175	5
4.9.	Palanca de acelerador	5
5.	RECURSOS (Accesorios y Material fungible)	5
5.1.	Herramientas y equipos:	5
5.2.	Materiales e insumos:	5
5.3.	Material didáctico:	5
5.4.	Equipo de seguridad	5
6.	PROCEDIMIENTO	5
6.1.	Encendido de la máquina	5
6.2.	Desplazar la máquina	6
6.3.	Cambio de la pala o cucharón y colocar el brazo hidráulico	6
6.4.	Maniobrar el brazo hidráulico de Cargador	7
6.5.	Maniobrar el aditamento de retroexcavadora para realizar un ejercicio	11
6.6.	Retirar el aditamento de retroexcavadora	11
7.	REGISTRO DE RESULTADOS	12
8.	CONCLUSIONES	13
9.	PREGUNTAS	13
10.	BIBLIOGRAFÍA	14
11.	ANEXOS	14

## 1. TEMA: Reconocimiento y operación del Cargador Bobcat S175.

### 2. OBJETIVOS

#### 2.1. Objetivo General

- Reconocer y maniobrar los mandos principales del brazo hidráulico del cargador Bobcat S175.

#### 2.2. Objetivos específicos

- Reconocer elementos que se encuentran en la cabina y que permiten operar el brazo hidráulico del cargador Bobcat S175.
- Maniobrar el brazo hidráulico.
- Realizar los ejercicios propuestos.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR

Dado que en la presente práctica es una práctica de operación no se requiere de ninguna herramienta manual; el uso de Equipo de Protección Persona es obligatorio.

### 4. SUSTENTO TEÓRICO

#### 4.1. Cargador frontal Bobcat S175

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios aditamentos como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.



Figura 1. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

#### 4.2. Aditamento de retroexcavadora o brazo hidráulico para el cargador Bobcat s175

Esta herramienta permite transformar la cargadora Bobcat S175 en una excavadora. Este tipo de herramientas permiten realizar una diversidad de trabajos especialmente para los sistemas de desagüe y las fosas sépticas, la creación de conductos de aguas y de tendidos de líneas, entre otras aplicaciones más. Las profundidades máximas de excavado van desde 1,5 metros hasta 3,5 metros.



Figura 2. Brazo hidráulico del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

#### 4.3. Equipo de seguridad

El laboratorio de maquinaria pesada cuenta con los implementos de seguridad necesarios para prevenir los riesgos, minimizar los efectos y salvaguardar la integridad del personal que esté manipulando esta máquina, a continuación, se mencionan los principales:

- Overol, gafas de protección, casco, guantes, orejeras y chaleco reflectante.



Figura 3. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.

#### 4.4. Cabina del operador

Este es el espacio designado para que la persona que vaya a utilizar la maquinaria opere o haga las diferentes maniobras ya que aquí se encuentran todos los mandos del equipo a excepción de los mandos del brazo hidráulico (Pluma), también se halla el panel de control, el tablero de indicadores, el mismo está equipado con instrumentos de seguridad para el operador.



Figura 4. Cabina del operador. Fuente: Autores.

#### 4.5. Panel de control

Aquí se encuentra los niveles de combustible, temperatura, el horómetro que indica el tiempo de trabajo, esto ayuda al operador a tener en un buen funcionamiento a la máquina.



Figura 5. Panel de Control. Fuente: Autores.

#### 4.6. Tablero de luces indicadoras

Se encuentra sobre el switch y cuando la máquina está en total normalidad este tablero pasa por desapercibido ya que todas las luces están apagadas y no se nota cuando algún de los sensores detecta alguna anomalía se enciende luces rojas de alerta.



Figura 6. Tablero de luces indicadoras. Fuente: Autores.

#### 4.7. Switch de encendido

Este funciona igual que un vehículo normal, con todos sus contactos, sirve para encender y apagar la máquina.



Figura 7. Switch de encendido. Fuente: Autores.

#### 4.8. Elementos de seguridad del cargador Bobcat S175

El Bobcat cuenta con un equipo de seguridad conformada por una barra de seguridad y adicional a esto con un cinturón de seguridad de dos puntos cabe

recalcar que si el primero no está colocando con la posición correcta la maquina no trabaja.



Figura 8. Barra de seguridad del asiento. Fuente: Autores.

#### **4.9. Palanca de acelerador.**

Sirve para acelerar el motor y poder realizar las diferentes maniobras que el operador requiera.



Figura 9. Palanca de acelerador. Fuente: Autores.

### **5. RECURSOS (Accesorios y Material fungible)**

#### **5.1. Herramientas y equipos:**

- Cargador Bobcat S175
- Aditamento Retroexcavadora para cargador Bobcat S175

#### **5.2. Materiales e insumos:**

- Franela
- Material Fungible

#### **5.3. Material didáctico:**

- Manual de operación y mantenimiento del cargador Bobcat S175
- Manual de operación y mantenimiento del brazo hidráulico
- Datos técnicos.
- Guía 1.
- Guía 2.

#### **5.4. Equipo de seguridad**

- Equipo de protección personal para cada estudiante (casco, orejeras, gafas, chaleco reflectante, guantes)

### **6. PROCEDIMIENTO**

Una vez que se ha colocado el EPP (overol, casco, orejeras, gafas, guantes y chaleco reflectante), y con la maquinaria estacionada en una superficie plana, esto con el fin de poder realizar la práctica cómodamente.

#### **6.1. Encendido de la máquina.**

- i) El operador se coloca el equipo de protección personal (Overol, Casco, Gafas, Chaleco Reflectante y Protección para los oídos).
- j) Luego se ubica frente al Bobcat y procede a subirse al habitáculo ahí se debe tomar asiento.

- k) Se coloca en el asiento, se ajusta el cinturón de seguridad.
- l) Se baja la barra de seguridad ya que sin la barra de seguridad la máquina no trabajará.
- m) Se coloca la llave y se cierra el switch hasta accesorios, ahí se espera que el contador que sale en la pantalla del horómetro llegue a cero, o a su vez se encuentre marcando las horas de trabajo.
- n) Revisar los paneles de control y de luces que los niveles de fluidos que estén bien y no presente códigos de falla.
- o) Se da arranque como en un vehículo normal.
- p) Acelerar el motor hasta que se caliente.

### 6.2. Encendido de la máquina.

- a) Con el motor encendido y funcionando normalmente se presiona el botón “PRESS TO OPERATE LOADER” que es de color verde para que se active el sistema hidráulico de la máquina.
- b) Se coloca las manos sobre los mandos de desplazamiento.
- c) Para desplazarse hacia adelante en línea recta se empuja los dos mandos de forma igual hacia adelante.
- d) Para ir para atrás en línea recta se mueve los mandos de desplazamiento, de forma igual hacia atrás.
- e) Para girar hacia la derecha se empuja el mando izquierdo hacia adelante o se mueve el mando de desplazamiento derecho hacia atrás, bien si se quiere realizar el giro más rápido se realiza las dos maniobras a la vez.
- f) Para girar a la izquierda se realiza la misma maniobra al contrario mando derecho adelante y mando izquierdo hacia atrás.

### 6.3. Levantar la cabina

- g) Estacionar el cargador en el lugar en el que se vaya a dejar la pala o cucharón.



Figura 10. Cargador Bobcat estacionado. Fuente: Autores.

- h) Asentar completamente en el piso el cucharón.



Figura 11. Cucharón de la máquina completamente asentado en el piso. Fuente: Autores.

- i) Quitar los seguros de la pala (Las palancas de los seguros deben quedar hacia arriba)



Figura 12. Seguros de la pala retirados. Fuente: Autores.

- j) Hacer el cargador hacia atrás hasta que se desenganche el cucharón, con maniobras del operador se suelta el cucharón en el lugar deseado.



Figura 13. Pala o cucharón del cargador retirado. Fuente: Autores.

- k) Colocar el cargador en posición para poner el brazo hidráulico, acercarse hasta enganchar el brazo hidráulico, alzar los brazos de elevación e inclinar el Bobtach hasta que quede perfectamente enganchado el brazo hidráulico.

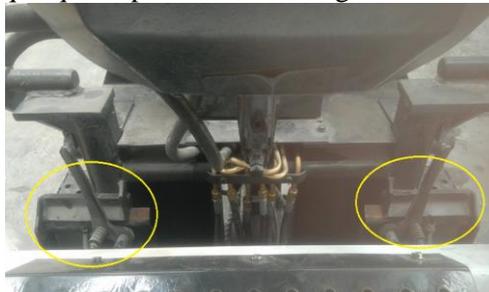


Figura 14. Enganche del brazo hidráulico. Fuente: Autores.

- l) Colocar los seguros (Bajar las palancas de los seguros)



Figura 15. Colocar los seguros del Bobtach. Fuente: Autores.

- m) Se conecta las cañerías hembra y macho de acople rápido.



Figura 16. Acople del sistema hidráulico del brazo hidráulico. Fuente: Autores.

#### 6.4. Maniobrar el brazo hidráulico del cargador.

**NOTA:** Los mandos deben moverse lo más despacio posible debido a su uso se encuentran muy sensibles.

- a) Maniobrar el cargador para que el aditamento de Retroexcavadora quede elevado y poder trasladarse hasta el lugar de trabajo
- b) Estacionar el cargador en el lugar en el que se vaya a realizar el trabajo con la retroexcavadora.



Figura 17. Cargador con la retroexcavadora en el lugar de trabajo. Fuente: Autores.

- c) Se abandona el habitáculo de la máquina y se baja la barra de seguridad.



Figura 18. Barra de seguridad en posición de trabajo. Fuente: Autores.

- d) Se acciona una vez el botón "MAXIMUM FLOW ONLY/VARIABLE FLOW"



Figura 19. Botón "MAXIMUM FLOW ONLY/VARIABLE FLOW" Fuente: Autores.

- e) Se presiona una vez el pulsante que se encuentran en el mando derecho de desplazamiento de la máquina para permitir que se active el sistema hidráulico del aditamento (Retroexcavadora).



Figura 20. Activación en el pulsante del mando derecho de desplazamiento. Fuente: Autores.

- f) Se coloca en el asiento de maniobra del aditamento de retroexcavadora.



Figura 21. Operador ubicado en el asiento de la retroexcavadora. Fuente: Autores.

- g) Colocar las manos en los mandos de maniobra.  
h) Movimientos de las palancas de control del brazo hidráulico

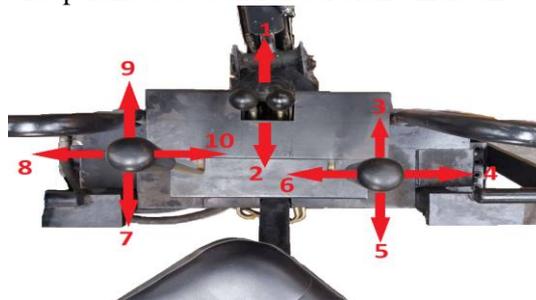


Figura 22. Movimiento de los controles del brazo hidráulico. Fuente: Autores.

Los movimientos del brazo hidráulico se controlan a través de cuatro palancas, los movimientos que se pueden realizar por medio de mencionados mandos son los siguientes:

1. Movimiento de las palancas centrales hacia adelante, se describe en el ítem **i**).
  2. Movimiento de las palancas centrales hacia atrás, se describe en el ítem **q**).
  3. Movimiento de la palanca derecha hacia adelante, se describe en el ítem **k**).
  4. Movimiento de la palanca derecha hacia la derecha, se describe en el ítem **l**).
  5. Movimiento de la palanca derecha hacia atrás, se describe en el ítem **n**).
  6. Movimiento de la palanca derecha hacia la izquierda, se describe en el ítem **o**).
  7. Movimiento de la palanca izquierda hacia atrás, se describe en el ítem **j**).
  8. Movimiento de la palanca izquierda hacia la izquierda, se describe en el ítem **p**).
  9. Movimiento de la palanca izquierda hacia adelante, se describe en el ítem **m**).
  10. Movimiento de la palanca izquierda hacia la derecha, se describe en el ítem **p**).
- i) Con las dos palancas centrales las empujamos hacia adelante para bajar los gatos hidráulicos de embanque, si se encuentra en un lugar a nivel empujamos las dos palancas a la vez, caso contrario esto nos permite nivelar la máquina para mayor seguridad del operador.



Figura 23. Accionamiento de las palancas que gobiernan los gatos hidráulicos. Fuente: Autores.

j) Para subir el brazo se hala recto hacia atrás el mando izquierdo.



Figura 24. Accionamiento del mando izquierdo hacia atrás. Fuente: Autores.

k) Para subir el brazo corto se empuja recto hacia adelante el mando derecho.



Figura 25. Accionamiento del mando derecho hacia adelante. Fuente: Autores.

l) Para abrir el cucharón se mueve hacia la derecha el mando derecho.



Figura 26. Accionamiento del mando derecho hacia la derecha. Fuente: Autores.

- m) Para bajar el brazo largo se empuja recto hacia adelante el mando izquierdo.



Figura 27. Accionamiento del mando izquierdo hacia adelante. Fuente: Autores.

- n) Para bajar el brazo corto se hala recto el mando derecho hacia atrás.



Figura 28. Accionamiento del mando derecho hacia atrás. Fuente: Autores.

- o) Para cerrar el cucharón se mueve hacia la izquierda el mando derecho.



Figura 29. Accionamiento del mando derecho hacia la izquierda. Fuente: Autores.

- p) Para mover el conjunto del brazo hidráulico hacia la derecha o hacia la izquierda, se mueve el mando izquierdo ya sea a la derecha o a la izquierda.



Figura 30. Accionamiento del mando izquierdo hacia la derecha o izquierda. Fuente: Autores.

- q) Finalmente se termina la maniobra se deja recogiendo el brazo, y levantamos los gatos hidráulicos, para eso se hala los mandos centrales hacia atrás hasta que los dos gatos hidráulicos queden en el aire.



Figura 31. Accionamiento hacia atrás de los mandos centrales. Fuente: Autores.

### 6.5. Maniobrar el aditamento de retroexcavadora para realizar un ejercicio

Maniobrar el brazo hidráulico con la mayor exactitud posible de manera que permita mover arena de un depósito a otro.

### 6.6. Retirar el aditamento de retroexcavadora

- Ubicar el cargador en el lugar que se va a dejar el brazo hidráulico.
- Presionar el botón “AUXILIAR PRESSURE RELEASE” durante dos segundos aproximadamente, el motor se apagará y se libera la presión.



Figura 32. Pulsante para liberar la presión. Fuente: Autores.

- Volver a dar arranque al cargador.
- Presionar el botón “PRESS TO OPERATE LOADER”
- Quitar los seguros que sujetan el aditamento de retroexcavadora.
- Con maniobras de deslizamiento del cargador desenganchar el aditamento de retroexcavadora.

### Realizar un ejercicio maniobrando el brazo hidráulico

El ejercicio consiste en maniobrar los mandos del brazo hidráulico y cambiar la arena de una caja hacia otra.



Figura 33. Pulsante para liberar la presión. Fuente: Autores.

## 7 REGISTRO DE RESULTADOS

Llenar la siguiente tabla con la información obtenida al encender la máquina.

Nº	Identificación/medición	Resultado
1	Nivel de combustible de la máquina (Porcentaje aproximado)	
2	Número de horas que registra la máquina al inicio de la práctica	
3	Identificación de algún código de error	
4	Temperatura máxima que alcanza la máquina durante la práctica	

**Evaluar el funcionamiento de los elementos y mandos para la operación de la máquina (Los criterios de evaluación están ponderados de la siguiente manera: 1 Defectuoso, 2 Deficiente, 3 Regular, 4 Bueno, 5 Excelente). Marque con un ✓ en la casilla correspondiente.**

N°	Elemento	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
1	Switch de encendido.						
2	Pulsante de activación del sistema hidráulico (pulsante verde).						
3	Pulsante del bloqueo de tracción (pulsante amarillo).						
4	Palanca de aceleración.						
5	Mando de desplazamiento derecho.						
6	Mando de desplazamiento izquierdo.						
7	Pedal de control derecho.						
8	Pedal de control izquierdo.						
9	Conectores hidráulicos entre el cargador y el brazo hidráulico.						
10	Pulsante de activación del sistema hidráulico para el brazo hidráulico (Maximum flow only/Variable flow).						
11	Palanca central derecha del brazo hidráulico.						
12	Palanca central izquierda del brazo hidráulico.						
13	Palanca derecha del brazo hidráulico.						
14	Palanca izquierda del brazo hidráulico .						
15	Pulsante de desactivación del sistema hidráulico.						

**Llenar la siguiente tabla de la evaluación del desempeño del cargador con el brazo hidráulico**

N°	Actividad	Tiempo estimado	Tiempo de práctica
1	Cambio del tipo de aditamento. (Cambio de cucharón por el brazo hidráulico).		
2	Dominio de la estabilización del brazo hidráulico. (Maniobrabilidad de las palancas centrales del brazo hidráulico).		
3	Dominio de la palanca izquierda.		
4	Dominio de la palanca derecha.		
5	Maniobrabilidad de los mandos del brazo hidráulico al realizar el ejercicio de cambio de material de un depósito a otro.		

### 8. CONCLUSIONES

---



---



---

### 9. PREGUNTAS

A) ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?

- 25%                       50%                       75%                       100%

B) ¿En dónde se encuentra el pulsante que se debe presionar para permitir el paso del fluido hidráulico de la máquina hacia el sistema hidráulico del aditamento (Retroexcavadora)?

- En el panel de control.  
 En el mando de desplazamiento derecho.  
 En el mando de desplazamiento izquierdo.  
 En la parte superior central de la cabina.

C) ¿Qué tiempo se tarda en activar el sistema hidráulico del aditamento (Retroexcavadora), luego de haber presionado el pulsante del mando de desplazamiento derecho del cargador?

- Más de 45 segundos.  
 Entre 1 y 2 minutos.  
 Más de 2 minutos.  
 Menos de 2 segundos.

D) ¿Qué pulsante se debe presionar para que el motor se apague y se libere la presión del brazo hidráulico?

- El pulsante “PRESS TO OPERATE LOADER”.  
 El pulsante “MAXIMUM FLOW ONLY/VARIABLE FLOW”  
 El pulsante “TRACTION LOCK OVERRIDE”.  
 El pulsante “HIGH FLOW”.

E) ¿Qué tiempo se debe tener accionado el pulsante para que se apague el motor y se libere la presión?

- Durante 2 segundos.  
 Durante 1 minuto.  
 Más de 1 minuto  
 Durante 2 minutos.

F) ¿Qué tiempo se tarda aproximadamente en colocar los seguros para asegurar el brazo hidráulico?

- Entre 5 y 10 segundos.  
 Entre 45 y 60 segundos.  
 Entre 1 y 2 minutos.  
 Más de 2 minutos.

#### 10. BIBLIOGRAFÍA

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:

<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

#### 11. ANEXOS

#### 6.4 Guía número 4. Mantenimiento básico del cargador Bobcat S175: revisión y mantenimiento de los neumáticos

Dentro de la guía de práctica número cuatro se encuentran los procedimientos para realizar el mantenimiento básico de los neumáticos del cargador Bobcat S175; en la misma se describen paso a paso los procedimientos para realizar actividades como son: montaje y desmontaje de las ruedas, medición de presión de inflado y rotación de los neumáticos; además se presentan especificaciones técnicas referentes al mantenimiento de las ruedas como: torques, presiones, periodos de revisión y consideraciones que se deben tener en cuenta para realizar la rotación de las mismas.

		
<b>GUÍA # 4</b>		
<b>MANTENIMIENTO BÁSICO DEL CARGADOR BOBCAT S175</b>		
<b>REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS NEUMÁTICOS</b>		
<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 4	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____ _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES          POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b> 4	<b>Fecha:</b> _____
<b>INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:</b> ----- ----- ----- -----		

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	TEMA: Revisión y cambio de las ruedas de un cargador frontal Bobcat S175.....
2.	OBJETIVOS .....
2.1.	Objetivo General.....
2.2.	Objetivos específicos .....
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR .....
3.1.	Caja de dados hexagonales.....
3.2.	Medidor de presión de los neumáticos.....
3.3.	Torquímetro .....
4.	SUSTENTO TEÓRICO .....
4.1.	Cargador frontal Bobcat S175 .....
4.2.	Neumáticos del cargador.....
5.	RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE) .....
5.1.	Herramientas y equipos: .....
5.2.	Materiales e insumos: .....
5.3.	Material didáctico: .....
5.4.	Equipo de seguridad:.....
6.	PROCEDIMIENTO .....
6.1.	Especificaciones de mantenimiento de las ruedas (Tiempos y torques).....
6.2.	Cambio de ruedas del cargador.....
6.2.1.	Desmontaje de la rueda.....
6.2.2.	Montaje de la rueda.....
6.3.	Medición de presión de los neumáticos del cargador.....
6.4.	Rotación de los neumáticos.....
7.	REGISTRO DE RESULTADOS.....
8.	CONCLUSIONES .....
9.	PREGUNTAS .....
10.	BIBLIOGRAFÍA.....
11.	ANEXOS .....

### **1. TEMA: Revisión y cambio de las ruedas de un cargador Bobcat S175.**

### **2. OBJETIVOS**

#### **2.1. Objetivo General**

- Revisar las ruedas en un cargador Bobcat S175.

#### **2.2. Objetivos específicos**

- Realizar el procedimiento de desmontaje de las ruedas.
- Efectuar el montaje de las ruedas.
- Medir la presión de los neumáticos.
- Detallar el proceso de rotación de los neumáticos.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR**

Las herramientas que se utilizaran en el desarrollo de esta práctica se describen a continuación, además el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio.

### **3.1. Caja de dados hexagonales**

Los dados hexagonales son herramientas manuales utilizadas para ajustar o aflojar tornillos o tuercas principalmente que tienen cabeza hexagonal.

### **3.2. Medidor de presión de los neumáticos**

Esta herramienta sirve para medir la presión de inflado de los neumáticos y mantener la presión adecuada en cada uno de ellos, el tipo de medidor de presión que se utiliza para medir la presión de inflado de los neumáticos del cargador S175 es de 150 PSI.



*Figura 1. Medidor de presión de los neumáticos. Fuente: Autores.*

### **3.3. Medidor de presión de los neumáticos**

Esta es una herramienta de precisión, la cual es empleada para aplicar un apriete determinada en los tornillos, tuercas, bulones, etc. Son útiles en aplicaciones donde los accesorios de sujeción, como las tuercas y/o tornillos, deben tener una tensión específica.



*Figura 2. Torquímetro. Fuente: Autores.*

## **4. SUSTENTO TEÓRICO**

### **4.1. Cargador frontal Bobcat S175**

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios aditamentos como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.



*Figura 3. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

#### **4.2. Neumáticos del cargador**

Forman parte de los sistemas de suspensión, frenos y dirección de la maquinaria e influyen de manera decisiva en la maniobrabilidad, manejo general del equipo e incluso en el consumo de combustible. Por ello resulta recomendable adquirir neumáticos de la misma medida y tipo que requiere la maquinaria.



*Figura 4. Neumático del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

### **5. RECURSOS (Accesorios y Material fungible)**

#### **5.1. Herramientas y equipos:**

- Dado hexagonal de 1"
- Palanca de fuerza
- Extensión que permita acoplar dados de 1/2 pulgada

#### **5.2. Materiales e insumos:**

- Franela
- Material Fungible

#### **5.3. Material didáctico:**

- Manuales
- Datos técnicos.
- Cargador Bobcat S175
- Guía 1

#### **5.4. Equipo de seguridad**

Equipo de protección personal para cada estudiante (casco, orejeras, gafas, chaleco reflectante, guantes)



Figura 5. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.

## 6. PROCEDIMIENTO

Una vez que se ha colocado el EPP (overol, casco, orejeras, gafas, guantes y chaleco reflectante), y con la maquinaria estacionada en una superficie plana, esto con el fin de poder realizar la práctica cómodamente.



Figura 6. Cargador estacionado en una superficie plana y nivelada. Fuente: Autores.

### 6.1. Especificaciones de mantenimiento de las ruedas (Tiempos y torques)

- Revisar el torque de los neumáticos cada 8 horas las primeras 24 horas de trabajo.
- Se debe ajustar el torque de las tuercas de las ruedas cada 50 horas de trabajo.
- Para ajustar las tuercas de las ruedas se debe aplicar un torque de 105 a 115 pies-libras.
- Revisar posibles daños de los neumáticos y la presión de inflado cada 8-10 horas (La presión de inflado viene dada en cada tipo de neumático; La presión de inflado recomendada para el cargador de la UPS es de 40 PSI).

### 6.2. Cambio de ruedas del cargador

#### 6.2.1. Desmontaje de la rueda

- a) Estacione el cargador en una superficie nivelada.
- b) Afloje las tuercas de las ruedas a desmontar. Para ello utilice una palanca de fuerza, una extensión mediana y un dado hexagonal de 1”.



Figura 7. Afloje las tuercas de la rueda del cargador. Fuente: Autores.

- c) Proceda a operar el cargador de forma que el vehículo quede embancado, es decir, que los neumáticos queden libres como se aprecia en la figura 8.



Figura 8. Embanque del cargador. Fuente: Autores.

- d) Una vez que se embanca el cargador se procede a retirar las tuercas de la rueda.



Figura 9. Extracción de las tuercas de la rueda. Fuente: Autores.

- e) Luego de haber retirado las tuercas con la ayuda de un tubo se extrae la rueda.



Figura 10. Retire la rueda del cargador. Fuente: Autores.

### 6.2.1. Desmontaje de la rueda

- a) Los neumáticos siempre deben ser verificados para el tamaño correcto antes del montaje, es decir que todos los neumáticos sean del mismo modelo y marca.
- b) Compruebe si el borde y el talón del neumático están dañados.

- c) El reborde de la llanta debe ser limpiado y libre de óxido.
- d) El reborde del neumático y la brida de caucho de la llanta deben lubricarse antes de montar el neumático.
- e) Evite una presión excesiva que pueda romper el neumático y causar lesiones graves.
- f) Durante el inflado del neumático, compruebe la presión para evitar un inflado excesivo, la presión de inflado se encuentra en la pared del neumático (En este caso es 75 PSI).



Figura 11. Presión de inflado de los neumáticos. Fuente: Autores.

- g) Ubique la rueda de manera que le sea fácil de colocarla en su lugar, y ubicarla en los pernos de sujeción.



Figura 12. Espárragos en donde se debe colocar la rueda. Fuente: Autores.

- h) Proceda a ubicar las tuercas de la rueda.



Figura 13. Tuercas de sujeción de la rueda. Fuente: Autores.

- i) Luego de haber colocado las tuercas, ajustar hasta que queden asentadas.



Figura 14. Asentar las tuercas de la rueda. Fuente: Autores.

- j) Una vez que se ajustado las tuercas, ubique el cargador de forma que las ruedas queden en contacto con el piso y permitan ajustar las tuercas con el torque necesario.



Figura 15. Bajar el cargador hasta que las ruedas se apoyen en el piso. Fuente: Autores.

- k) Con ayuda del torquímetro ajuste progresivamente hasta alcanzar un torque entre 105-115 pie-libras.



Figura 16. Ajuste de las ruedas con el torquímetro. Fuente: Autores.

### 6.3. Medición de presión de los neumáticos del cargador.

La presión de los neumáticos se debe revisar cada periodo entre 8 y 10 horas de trabajo, el valor de la presión máxima se encuentra marcado en el costado del neumático; La presión recomendada para el cargador de la UPS es de 40 PSI.

La medición de la presión se debe realizar con un medidor de presión (es recomendable que el medidor de presión soporte una presión mayor a 75 PSI).

Para medir la presión se debe colocar el medidor de presión en la válvula de inflado de la llanta.



Figura 17. Medición de presión del neumático. Fuente: Autores.

Luego retirar el medidor y observar el valor de presión que marca, para el caso de los neumáticos del cargador Bobcat S175 la máxima presión de inflado debe ser de 75 PSI aproximadamente.



Figura 18. Medida de presión registrada por el medidor de presión. Fuente: Autores.

#### 6.4. Rotación de los neumáticos.

- Los neumáticos traseros normalmente se desgastan más rápido que los neumáticos delanteros, por lo cual es recomendable cambiarlos de posición, es decir los neumáticos delanteros se deben colocar en la parte trasera y los neumáticos traseros en la parte delantera.
- Es importante mantener los neumáticos del mismo tamaño en cada lado de la cargadora. Si se utilizan diferentes tamaños, cada neumático girará a una velocidad diferente y causará un desgaste excesivo.
- Las barras de rodadura de todos los neumáticos deben estar orientadas en la misma dirección.
- Los neumáticos solo se deben rotar cuando exista un desgaste irregular.
- Un neumático nuevo para condiciones de trabajo normal tiene aproximadamente 4cm de labrado (Tomar en cuenta para la tabla de desgaste).

### 7. REGISTRO DE RESULTADOS

En la siguiente tabla ingrese la presión y el torque promedio de cada uno de los 4 neumáticos.

Medición	Rueda 1	Rueda 2	Rueda 3	Rueda 4
Presión				
Torque promedio				

#### Desgaste del labrado de los neumáticos

	Mínimo (Entre el 0 – 15 % ;menos de 1cm)	Normal (Entre el 20 – 30 %;2-3 cm)	Extremo (Más del 75 %; más de 3cm)	Irregular
Neumático 1				
Neumático 2				
Neumático 3				
Neumático 4				

### 8. CONCLUSIONES

---



---



---

## 9. PREGUNTAS

Elija la opción correcta y marque con una X en el círculo correspondiente.

**A) ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?**

- 25 %       50%       75%       100%

**B) ¿Qué tiempo toma en revisar la presión de inflado de los 4 neumáticos?**

- Menos de 2 minutos.  
 Entre 2 y 3 minutos.  
 Entre 3 y 5 minutos.  
 Más de 5 minutos.

**C) ¿Cada cuántas horas se debe ajustar el torque de las ruedas?**

- Cada 50 horas de trabajo.  
 Cada 100 horas de trabajo.  
 Cada 250 horas de trabajo.  
 Cada 500 horas de trabajo.

**D) ¿El torque aplicado a las ruedas aproximadamente es?**

- Entre 40-50 Libras-pie.  
 Entre 70-80 Libras-pie.  
 Entre 90-100 Libras-pie.  
 Más de 100 Libras-pie.

**E) ¿Cuándo se debe realizar la rotación de los neumáticos?**

- Cuando los neumáticos utilizados no son del mismo tamaño.  
 Cuando la banda de rodadura no está orientada en la misma dirección.  
 cuando existe un desgaste irregular.  
 Cuando la presión de inflado no es la correcta.

**F) ¿Qué tiempo toma en revisar el torque de los 4 neumáticos del cargador?**

- Más de 30 minutos.  
 Entre 10 y 15 minutos.  
 Entre 2 y 3 minutos.  
 Menos 2 minutos.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:

<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio.*

## 11. ANEXOS

### 6.5 Guía número 5. Mantenimiento básico del cargador Bobcat s175

En la guía de práctica número cinco se encuentran descritos procedimientos de comprobación y mantenimiento de diferentes elementos del cargador como son: comprobación y cambio del filtro de aire exterior e interior, revisión del estado de la batería, verificación del nivel de combustible, purgado del filtro de combustible, comprobación y cambio del filtro de combustible; además se encuentran especificaciones técnicas como son: voltaje y densidad de la batería, densidad capacidad del depósito de combustible y códigos de falla relacionados.

 <p style="text-align: right;"><b>GUÍA # 5</b></p>		
<b>MANTENIMIENTO BÁSICO DEL CARGADOR BOBCAT S175</b>		
<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 5	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____ _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b> 4	<b>Fecha:</b> _____
<b>INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:</b> ----- ----- ----- -----		

ÍNDICE	DE	CONTENIDOS
1.	TEMA: Mantenimiento básico de un cargador frontal Bobcat S175 .....	2
2.	OBJETIVOS .....	2
2.1.	Objetivo General.....	2
2.2.	Objetivos específicos.....	2
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR.....	2
3.1.	Juego de llaves de boca o caja de dados hexagonales .....	2
3.2.	Multímetro .....	2
3.3.	Cargador de batería.....	2
3.4.	Pinza para aflojar filtros .....	2
4.	SUSTENTO TEÓRICO.....	3
4.1.	Cargador frontal Bobcat S175 .....	3
4.2.	Filtro de aire.....	3
4.3.	La batería .....	3
4.4.	Combustible.....	4
5.	RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE).....	4
5.1.	Herramientas y equipos:.....	4
5.2.	Materiales e insumos:.....	4
5.3.	Material didáctico:.....	4
5.4.	Equipo de seguridad:.....	4
6.	PROCEDIMIENTO.....	5
6.1.	Reconocimiento y comprobación del estado del filtro de aire. ....	5
6.1.1.	Comprobación del estado del filtro de aire.....	5
6.1.2.	Reemplazo del filtro de aire.....	6
6.2.	Revisión del estado de la batería. ....	8
6.2.1.	Medición del voltaje de la batería.....	8
6.2.2.	Recarga de la batería.....	9
6.3.	Reconocimiento de los niveles de combustible. ....	12
6.3.1.	Verificar el nivel del combustible. ....	12
6.3.2.	Llenado de combustible.....	13
6.4.	Reconocimiento y revisión del filtro de combustible. ....	14
6.4.1.	Eliminación del agua .....	14
6.4.2.	Sustitución del elemento.....	15
7.	REGISTRO DE RESULTADOS.....	16
8.	CONCLUSIONES .....	17
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	17
10.	ANEXOS .....	18

## **1. TEMA: Mantenimiento básico de un cargador Bobcat S175**

### **2. OBJETIVOS**

#### **2.1. Objetivo General**

- Identificar los elementos que requieren mantenimiento básico en un cargador Bobcat S175.

#### **2.2. Objetivos específicos**

- Examinar el filtro de aire.
- Inspeccionar el estado de carga de la batería.
- Revisar los niveles de combustible.
- Inspeccionar el filtro de combustible.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR**

Las herramientas que se utilizaran en el desarrollo de esta práctica se describen a continuación, además el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio.

#### **3.1. Juego de llaves de boca o caja de dados hexagonales**

Las llaves de apriete conocidas como llaves de boca y los dados hexagonales son herramientas manuales utilizadas para ajustar o aflojar tornillos o tuercas principalmente que tienen cabeza hexagonal.

#### **3.2. Multímetro**

Es un instrumento que permite realizar la medición de magnitudes eléctricas, la medición de las magnitudes se puede realizar tanto en corriente continua como también en corriente alterna.

### **3.3. Cargador de batería**

Este instrumento sirve para recargar una batería descargada haciendo circular una corriente continua, de tensión ligeramente superior a la de la misma batería, en sentido opuesto al de la corriente de descarga

### **3.4. Pinza para aflojar filtros**

Esta herramienta es de utilidad para aflojar los filtros de aceite, debido a que las temperaturas de funcionamiento son altas, los filtros son difíciles de extraer por lo que en la mayoría de casos resulta indispensable el uso de la misma.

## **4. SUSTENTO TEÓRICO**

### **4.1. Cargador frontal Bobcat S175**

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios aditamentos como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.



*Figura 1. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

### **4.2. Filtro de aire**

Este elemento cumple con la función de filtrar el aire que ingresa al motor, de esta manera el aire que ingresa al motor es un aire limpio libre de impurezas evitando el desgaste prematuro de los elementos internos del motor.



*Figura 2. Filtro de aire. Fuente: Autores.*

### **4.3. La batería**

Es el elemento de un automotor permite distribuir la corriente eléctrica a través del cableado hasta los diferentes elementos que la consumen, los mismos que son controlados por sus respectivos sistemas de control. Maneja un voltaje de 12 voltios, 600 amperios a -18°C de corriente para arranque en frío y capacidad de reserva de 115 minutos a 25 amperios, esta se encuentra en la parte posterior inferior izquierda de la máquina.



Figura 3. Ubicación de la batería en el cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

#### 4.4 Combustible

El tipo de combustible que utiliza esta máquina para su funcionamiento es el diésel.

### 5. RECURSOS (Accesorios y Material fungible)

#### 5.1. Herramientas y equipos:

- Cargador Bobcat S175
- Llave inglesa de boca 11 o la 7/16"
- Embudo de llenado
- Herramienta para aflojar filtros
- Multímetro
- Cargador de batería (En el caso de que la carga de la batería no sea la correcta)
- Densímetro

#### 5.2. Materiales e insumos:

- Franela
- Material Fungible
- Combustible diésel (Si se requiere completar)

#### 5.3. Material didáctico:

- Manual de operación y mantenimiento del cargador Bobcat S175
- Manual de operación y mantenimiento del brazo hidráulico (Retroexcavadora)
- Guía 1 de reconocimiento

#### 5.4. Equipo de seguridad

- Elementos de control contra incendios.



Figura 4. Elementos de control contra incendios. Fuente: Autores.

- Overol (por cada estudiante), gafas de protección, casco, guantes, orejeras y chaleco reflectante.



Figura 5. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.

- Señalética de seguridad del laboratorio



Figura 6. Letreros de señalética. Fuente: Autores.

## 6. PROCEDIMIENTO

Para realizar esta práctica se debe colocar el Equipo de Protección personal y estacionar la máquina en una superficie plana, con el fin de poder realizar la práctica cómodamente y con la debida seguridad.



Figura 7. Cargador estacionado en una superficie plana y nivelada. Fuente: Autores.

### 6.1. Reconocimiento y comprobación del estado del filtro de aire

#### 6.1.1. Comprobación del estado del filtro de aire

- f) Es importante cambiar el elemento del filtro de aire sólo cuando el icono del filtro de aire en el panel derecho esté encendido y escuche que suena la alarma tres veces.

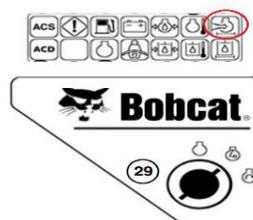


Figura 8. Icono del filtro de aire encendido en el panel de luces indicadoras. Fuente: Autores.

- g) Reemplace el filtro interior cada tres veces que se reemplace el filtro exterior.
- h) Mantenga presionado el botón LIGHT durante dos segundos para ver si existe algún código de falla; si el elemento filtrante necesita ser reemplazado, aparecerá el CODIGO [01-17] (Filtro de aire tapado) aparecerá en el HOURMETER / CODE DISPLAY, en el caso de no aparecer el código antes mencionado el filtro se encuentra en buen estado.



Figura 9. Icono de luces en el panel de controles. Fuente: Autores.

### 6.1.2. Reemplazo del filtro de aire

En caso de que sea necesario cambiar el filtro de aire se deberán seguir los siguientes pasos:

#### 6.1.2.1. Extracción del filtro exterior

- l) Con el motor apagado diríjase hacia la parte posterior de la maquinaria.



Figura 10. Parte posterior del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

- m) Proceda a abrir el portón trasero de la máquina.



Figura 11. Portón abierto del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

- n) Quite la tuerca de mariposa y retire la cubierta antipolvo.



Figura 12. Extracción de la tapa antipolvo del filtro de aire. Fuente: Autores.

- o) Quite la tuerca de mariposa del elemento de filtro exterior y el filtro exterior.



Figura 13. Extracción del filtro de aire exterior. Fuente: Autores.

#### 6.1.2.2. Extracción del filtro interior.

Sustituya el elemento filtrante interno únicamente bajo las siguientes condiciones:

- a) Reemplace el elemento filtrante interior cada tres veces que cambie el filtro exterior.
- b) Después de que el elemento exterior ha sido reemplazado, arranque el motor y ejecute a RPM completo. Si el HOURMETER / CODE DISPLAY muestra [01-17] (Filtro de aire tapado), reemplace el elemento de filtro interno.
- c) Retire la tuerca de mariposa interna del filtro.



Figura 14. Extracción de la mariposa del filtro interno. Fuente: Autores.

- d) Retire el filtro interior.



Figura 15. Extracción del filtro interior. Fuente: Autores.

- e) En caso de que sea necesario sustituir el filtro interior, instale un filtro nuevo y apriete la tuerca de mariposa.



Figura 15. Ajuste de la mariposa del filtro interior. Fuente: Autores.

### 6.1.2.3. Montaje del filtro exterior.

- a) Colocar el filtro exterior en su posición y apriete la mariposa.



Figura 16. Ajuste de la mariposa del filtro exterior. Fuente: Autores.

- b) Instalar la cubierta antipolvo del filtro y ajuste la mariposa.



Figura 17. Ajuste de la mariposa de la cubierta antipolvo. Fuente: Autores.

- c) Cerrar la puerta trasera del cargador Bobcat S175.



Figura 18. Puerta trasera cerrada con seguro. Fuente: Autores.

## 6.2. Revisión del estado de la batería

### 6.2.1. Medición del voltaje de la batería

- a) Abrir la puerta trasera del cargador Bobcat. (Ver figura 10).  
b) Localizar donde se encuentra ubicada la batería (Esta se sitúa en la parte inferior izquierda del cargador).



Figura 19. Bateria localizada en la parte inferior izquierda del cargador. Fuente: Autores.

- c) Colocar los puntales del multímetro en los bornes de la batería, el voltaje debe encontrarse en un rango de 12.5-12,8 V, si el voltaje se encuentra por debajo del voltaje mínimo (12,5 V) se debe recargar la batería (Para realizar este proceso siga los pasos que se describen en el puto 6.2.2).



Figura 20. Medición de voltaje de la batería. Fuente: Autores.

### 6.2.2. recarga de la batería

Cuando la batería esta descargada es necesario recargarla para ello se debe seguir los siguientes pasos:

- a) Desconectar los bornes de la batería, primero el negativo luego el positivo.



Figura 21. Desconexión de los bornes de la batería. Fuente: Autores.

- b) Aflojar la tuerca y retirar el gancho de sujeción de la batería.



Figura 22. Varilla de sujeción de la batería desenganchada. Fuente: Autores.

- c) Extraer la batería.



Figura 23. Extracción de la batería. Fuente: Autores.

d) Colocarla sobre una superficie de madera.



Figura 24. Batería de cargador colocada sobre una superficie de madera. Fuente: Autores.

e) Extraer los tapones.



Figura 25. Tapones de la batería extraídos. Fuente: Autores.

f) Medir el nivel del electrolito de las celdas de la batería.



Figura 26. Medición del electrolito de la batería. Fuente: Autores.

g) Medir la densidad de la batería, para ello se extrae el electrolito de la batería hasta la señal que indica el densímetro.



Figura 27. Extracción de electrolito con el densímetro. Fuente: Autores.

- h)** Se nivela el densímetro y se visualiza la densidad marcada; la densidad de una batería en buenas condiciones de funcionamiento se encuentra entre 1,25-1,28 g/cm<sup>3</sup>, si la densidad es menor a la indicada se requiere cargar. En el caso de la batería del cargador Bobcat S175 se encuentra en 1,26 g/cm<sup>3</sup> lo cual indica que la batería se encuentra en buen estado y con la carga suficiente.



*Figura 28. Densidad del electrolito de la batería dentro del rango. Fuente: Autores.*

- i)** Conectar el cargador de batería (Pinza de color rojo con el borne positivo y la pinza de color negro con el borne negativo de la batería).



*Figura 29. Pinzas del cargador conectadas a la batería del cargador. Fuente: Autores.*

- j)** Seleccionar en el equipo el modo de carga que se desea, ya sea carga rápida o carga lenta.

**CARGA RÁPIDA:** Se debe colocar el botón izquierdo (VOLT/AMP SELECTOR) del cargador de baterías en la posición [12V-18V 40A-24V 10A] y el botón derecho (CHARGE TIME/MINUTES) en el número 30 como se observa en la figura.



*Figura 30. Modo de carga rápida de baterías. Fuente: Autores.*

**CARGA LENTA:** Se debe colocar el botón izquierdo (VOLT/AMP SELECTOR) del cargador de baterías en la posición [6V 40A-12V 1.5A] y el botón derecho (CHARGE TIME/MINUTES) se selecciona el tiempo de carga en este caso 90 minutos como se observa en la figura.



Figura 31. Modo de carga lenta de baterías. Fuente: Autores.

- k) Una vez que ha transcurrido el tiempo de carga se desconecta la batería del cargador y se procede a instalarla en la máquina.



Figura 32. Montaje de la batería en la máquina. Fuente: Autores.

- l) Luego se coloca la varilla de sujeción de la batería



Figura 33. Sujeción de la batería. Fuente: Autores.

- m) Conectar el borne positivo.



Figura 34. Conexión del borne positivo. Fuente: Autores.

- n) Conectar el borne negativo.



Figura 35. Conexión del borne negativo. Fuente: Autores.

o) Finalmente cerrar el portón trasero del cargador. (Ver figura 19).

### 6.3. Reconocimiento de los niveles de combustible

Con el fin de incrementar la vida útil de la maquinaria se debe hacer uso de un combustible que sea de buena calidad y sin presencia de partículas que perjudiquen los elementos de la máquina.

#### 6.3.1. Verificar el nivel de combustible.

a) Dirigirse hacia el habitáculo de la maquinaria.



Figura 36. Habitáculo de la máquina. Fuente: Autores.

b) Colocarse en el asiento del operador, usar el cinturón y la barra de seguridad.



Figura 37. Operador con la barra y cinturón de seguridad. Fuente: Autores.

c) Colocar la llave en el switch y girar hasta accesorios (RUN).



Figura 38. Switch en la posición accesorios. Fuente: Autores.

d) Verifique que el nivel de combustible se encuentre dentro del rango, si no es así proceda a rellenar el combustible necesario.



Figura 39. Medidor del nivel de combustible. Fuente: Autores.

### 6.3.2. Llenado de combustible

- a) Diríjase hacia la parte posterior de la maquinaria y proceda a abrir el portón trasero.



Figura 40. Portón trasero abierto del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

- b) Retire el tapón de llenado de combustible.



Figura 41. Tapón del depósito de combustible. Fuente: Autores.

- c) Añadir el combustible necesario, la capacidad del depósito de combustible es de 23 galones (Se debe tener la precaución que no sea una zona que se produzcan chispas o riesgo de fuego, **¡NO FUMAR!**)



Figura 42. Llenado de combustible. Fuente: Autores.

- d) Instale y apriete el tapón de llenado de combustible.



Figura 43. Tapa de combustible ajustada. Fuente: Autores.

## 6.4. Reconocimiento y revisión del filtro de combustible

### 6.4.1. Eliminación del agua.

- a) Con el motor apagado diríjase hacia la parte posterior de la maquinaria (Ver figura 10)
- b) Abrir el portón trasero de la máquina (Ver figura 11)
- c) Localizar el filtro de combustible.



Figura 44. Filtro de combustible localizado en el motor. Fuente: Autores.

- d) Afloje la válvula de drenaje del filtro de combustible (Gire hacia la izquierda) para eliminar el agua del filtro; mantener abierta hasta que salga toda el agua acumulada y salga sólo diésel luego cerrar la válvula (Gire hacia la derecha).



Figura 45. Drenaje de agua del filtro de combustible. Fuente: Autores.

### 6.4.2. Sustitución del elemento

Es recomendable utilizar filtros de la marca Bobcat cuando se realice la sustitución del filtro de combustible.

- a) Retire el elemento filtro (en el caso que este apretado utilice la llave inglesa de filtros).



Figura 46. Extracción del filtro de combustible. Fuente: Autores.

- b) Limpie el área alrededor de la carcasa del filtro. Coloque aceite limpio en el sello del nuevo elemento filtrante. Instale el filtro de combustible y apriete a mano.



Figura 47. Instalación de un nuevo filtro de combustible. Fuente: Autores.

- c) Retire el aire del sistema de combustible.

Después de reemplazar el elemento del filtro o cuando el depósito de combustible se ha quedado sin combustible, el aire debe ser retirado del sistema de combustible antes de arrancar el motor, para lo cual se debe realizar los siguientes pasos:

1. Abra el respiradero en la carcasa del filtro de combustible.



Figura 48. Apertura del respiradero del filtro de combustible. Fuente: Autores.

2. Apriete la bomba manual (bomba de cebado) hasta que fluya combustible de la ventilación sin burbujas de aire.



Figura 49. Cebado de la bomba manual. Fuente: Autores.

3. Cierre el respiradero en la carcasa del filtro de combustible.



Figura 50. Respiradero del filtro de combustible cerrado. Fuente: Autores.

4. Abra el respiradero en la bomba de inyección de combustible.



Figura 51. Apertura del respiradero de la bomba de inyección de combustible. Fuente: Autores.

5. Apriete la bomba manual (bomba de cebado) hasta que la bomba se sienta sólida.
6. Apriete el tapón del respiradero bomba de inyección de combustible.
7. Encender el motor.
8. Puede ser necesario abrir el tapón del respiradero de la bomba de inyección brevemente mientras el motor está funcionando.
9. Cierre el respiradero cuando el motor funcione suavemente.

## 7. REGISTRO DE RESULTADOS

Llenar la siguiente tabla con la información obtenida al encender y operar la máquina.

N°	Identificación/medición	Resultado
1	Nivel de combustible de la máquina (Porcentaje aproximado)	
2	Número de horas que registra la máquina al inicio de la práctica	
3	Identificación de algún código de error	
4	Voltaje de la batería	

Evaluar el estado de algunos elementos de la máquina (Los criterios de evaluación están ponderados de la siguiente manera: 1 Defectuoso, 2 Deficiente, 3 Regular, 4 Bueno, 5 Excelente).

N°	Elemento	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
1	Filtro de aire exterior						
2	Filtro de aire interior						
3	Batería						
4	Borne positivo de la batería						
5	Borne negativo de la batería						
6	Nivel del electrolito de la batería						
7	Densidad del electrolito de la batería						
8	Filtro de combustible						
9	Tapón de combustible						
10	Bomba manual de cebado de combustible						

## 8. CONCLUSIONES

---



---



---



---

## 9. PREGUNTAS

Elija la opción correcta y marque con una X en el círculo correspondiente.

A) ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?

- 25 %     
  50%     
  75%     
  100%

B) ¿Qué tiempo toma extraer la cubierta antipolvo y el filtro de aire exterior del cargador?

- Menos de 30 segundos.  
 Entre 5 y 10 minutos.  
 Entre 20 y 30 minutos.  
 Mas de 30 minutos.

C) ¿Por cada cuantos cambios del filtro de aire exterior se debe realizar un cambio del filtro de aire interior del cargador?

- Cambiar el filtro interior y el filtro exterior a la vez.  
 Cambiar el filtro interior cada tres veces que se cambie el filtro exterior.  
 Cambiar el filtro exterior cada tres veces que se cambie el filtro interior.  
 Cambiar el filtro interior cada dos veces que se cambie el filtro exterior.

D) ¿Cuál es el rango óptimo de funcionamiento de voltaje de una batería?

- 12-12,8V

- 11,5-11,9V
- 12,9-13V
- 14-14,5V

**E) El proceso de extracción correcta de la batería es:**

1. Quitar la varilla de sujeción.
2. Desconectar el borne negativo.
3. Desconectar el borne positivo.
4. Extraer la batería.

- 1-2-3-4       2-1-4-3       1-3-2-4       2-3-1-4

**F) ¿Qué tiempo toma realizar el proceso para una sustitución del filtro de combustible?**

- 1-3 minutos.
- 10-15 minutos.
- 20-30 segundos
- 20-30 minutos.

**10. BIBLIOGRAFÍA**

- BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:  
<https://www.bobcat.com/la/es/index>  
Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.  
BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

**11. ANEXOS**

## **6.6 Guía número 6. Mantenimiento básico del sistema de refrigeración y lubricación del cargador Bobcat**

En la guía de práctica número seis se encuentran descritos procedimientos de comprobación y mantenimiento de diferentes elementos de los sistemas de refrigeración y lubricación del cargador como son: revisión del nivel de refrigerante, reemplazo del refrigerante, comprobación del nivel de aceite de motor, sustitución de aceite y filtro del motor, comprobación del nivel de fluido hidráulico, adición y cambio del fluido hidráulico y cambio del filtro de aceite hidrostático; además se encuentran especificaciones técnicas como son: tipo de refrigerante, tipo de aceite

de motor, tipo de aceite hidráulico, capacidad del depósito de refrigerante, capacidad del depósito de aceite hidráulico y capacidad del cárter del motor.

		
<b>GUÍA # 6</b>		
<b>MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN Y LUBRICACIÓN DEL CARGADOR BOBCAT S175</b>		
<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 6	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____ _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b>  4	<b>Fecha:</b> _____
<b>INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:</b>  ----- ----- ----- -----		
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>		
1. TEMA: Reconocimiento y mantenimiento básico de un cargador Bobcat S175 ..... 2 2. OBJETIVOS ..... 2 2.1 Objetivo General ..... 2 2.2 Objetivos específicos ..... 2 3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR ..... 2 3.1. Juego de llaves de boca o caja de dados hexagonales ..... 2 3.2. Pinza o llave inglesa para aflojar filtros ..... 3 4. SUSTENTO TEÓRICO ..... 3 4.1 Cargador frontal Bobcat S175 ..... 3 4.2 Sistema de refrigeración del fluido hidráulico ..... 3 4.3 Sistema de refrigeración del motor ..... 4 4.4 Aceite de motor ..... 5 4.5 Presión de aceite del motor ..... 5 4.6 Filtro de aire del motor ..... 5 4.7 Fluido hidrostático ..... 6 4.8 Presión de carga hidráulica ..... 6 4.9 Filtro de aceite hidráulico ..... 6 5. RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE) ..... 7		

5.1	Herramientas y equipos:.....
5.2	Materiales e insumos:.....
5.3	Material didáctico:.....
5.4	Equipo de seguridad:.....
6.	PROCEDIMIENTO .....
6.1	Reconocimiento y revisión de los niveles de refrigerante.....
6.1.1	Revisión de los niveles de refrigerante.....
6.1.2	Reemplazar el refrigerante .....
6.2	Revisión del aceite del motor .....
6.2.1	Comprobación del aceite del motor.....
6.2.2	Sustitución de aceite y cambio del filtro .....
6.3	Comprobación del fluido hidráulico/hidrostático.....
6.3.1	Comprobación del nivel de fluido hidráulico/hidrostático .....
6.3.2	Adición o cambio del nivel de fluido hidráulico/hidrostático .....
6.3.3	Sustitución del filtro hidráulico / hidrostático.....
7.	REGISTRO DE RESULTADOS .....
8.	CONCLUSIONES.....
9.	PREGUNTAS .....
10.	BIBLIOGRAFÍA.....
11.	ANEXOS.....

**1. TEMA: Mantenimiento del sistema de lubricación y refrigeración del cargador Bobcat S175.**

**2. OBJETIVOS**

**2.1. Objetivo General**

- Reconocer los elementos que requieren mantenimiento básico en un cargador Bobcat S175.

**2.2. Objetivos específicos**

- Realizar el reconocimiento y revisión de los niveles de refrigerante.
- Chequear el aceite lubricante del motor.
- Revisar el procedimiento de cambio del filtro de aceite del motor.
- Verificar el nivel del fluido hidrostático.

**3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR**

Las herramientas que se utilizaran en el desarrollo de esta práctica se describen a continuación, además el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio.

**3.1. Juego de llaves de boca o caja de dados hexagonales**

Las llaves de apriete conocidas como llaves de boca son herramientas manuales utilizadas para ajustar o aflojar tornillos o tuercas principalmente que tienen cabeza hexagonal.

Una caja de dados se refiere a las herramientas también denominadas llaves de caja, las cuales son piezas metálicas con forma cilíndrica, el uno de sus extremos tiene una hendidura en forma hexagonal en la cual se introduce la cabeza del elemento a ajustar o aflojar y en su otro extremo tiene una hendidura de forma cuadrada se coloca la herramienta que permite hacer palanca para realizar la fuerza de apriete.

### **3.2. Pinza para aflojar filtros**

Esta herramienta es de utilidad para aflojar los filtros de aceite, debido a que las temperaturas de funcionamiento son altas, los filtros son difíciles de extraer por lo que en la mayoría de casos resulta indispensable el uso de la misma.

## **4. SUSTENTO TEÓRICO**

### **4.1. Cargador frontal Bobcat S175**

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios aditamentos como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.



*Figura 1. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

### **4.2. Equipo de seguridad**

El sistema de refrigeración de un Bobcat S175, permite evacuar el calor del fluido hidráulico por medio de la circulación del fluido hidráulico cuando está caliente cuando y recirculando por el radiador permitiendo que se enfríe el fluido hidráulico.



*Figura 2. Sistema de refrigeración del fluido hidráulico. Fuente: Autores.*

El tablero de luces indicadoras muestra si existen inconvenientes con la temperatura del aceite hidráulico. Si el icono señalado en la figura 3 se enciende y la alarma suena tres veces indica que la temperatura del aceite hidráulico es alta, si este icono parpadea y la alarma suena continuamente indica que la temperatura del aceite hidráulico es muy alta y que el motor se apagará en 10 segundos.



Figura 3. Ícono de la temperatura del aceite hidráulico. Fuente: Autores.

#### 4.3. Sistema de refrigeración del motor

El motor diésel de este tipo de maquinarias genera mucho calor cuando se encuentra trabajando por lo que es de vital importancia que se enfríe constantemente. El enfriamiento se hace a través de un líquido refrigerante, que generalmente es agua mezclada con una solución anticongelante, que circula a través de pasajes especiales de refrigeración.

En el sistema de refrigeración que requiere que se mezcle el refrigerante y agua, la proporción correcta para una óptima refrigeración es de 4,7 litros de propylene glycol mezclado con 3,8 litros de agua.



Figura 4. Refrigerante, anticongelante de la marca Bobcat. Fuente: Autores.

El panel de luces indicadoras suele mostrar advertencias cuando existe algún problema con el sistema de refrigeración del motor, si el icono señalado en la figura 5 se enciende y la alarma suena tres veces es una advertencia que la temperatura de refrigerante del motor es muy alta, si este icono parpadea y la alarma suena continuamente indica que la temperatura del refrigerante del motor es muy alta y que el motor se apagará en 10 segundos.



Figura 5. Ícono de temperatura de refrigerante del motor. Fuente: Autores.

#### 4.4. Aceite de motor

El aceite de motor que se recomienda usar en este tipo de motor a diésel es el 15W-40 (es recomendable utilizar el fabricado por la marca Bobcat).



Figura 6. Aceite para motor 15W-40 de la marca Bobcat. Fuente: Autores.

#### 4.5. Presión de aceite del motor

Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces es una advertencia que el nivel de aceite del motor es bajo, si este icono parpadea y la alarma suena continuamente indica que la presión de aceite del motor es muy baja y que el motor se apagará en 10 segundos.



Figura 7. Indicador de baja presión de aceite de motor. Fuente: Autores.

#### 4.6. Filtro de aire del motor

Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces indica que el filtro de aire se encuentra tapado, si este icono parpadea y la alarma suena tres veces es una advertencia que el interruptor del filtro de aire esta desconectado.



Figura 8. Indicador de falla del filtro de aire del motor. Fuente: Autores.

#### 4.7. Fluido hidrostático

Para el funcionamiento del sistema hidráulico el fluido que se usa generalmente es el Aceite hidráulico, el más recomendable para el cargador Bob-cat S175 es el fabricado por la misma marca cuando la máquina es nueva; otro tipo que se puede usar es el aceite hidráulico ISO 68.



Figura 9. Aceite hidrostático de la marca Bobcat. Fuente: Autores.

#### 4.8. Fluido hidrostático

Si el icono se enciende y la alarma suena tres veces que presión de aceite hidráulico es baja, si este icono parpadea y la alarma suena continuamente indica que la carga de presión hidráulica es muy baja y que el motor se apagará en 10 segundos.



Figura 10. Indicador de baja presión del sistema hidráulico. Fuente: Autores.

#### 4.9. Filtro de aceite hidráulico

Si este icono se enciende y la alarma suena tres veces indica que el filtro de aceite hidráulico se encuentra tapado, si este icono parpadea y la alarma suena tres veces es una advertencia que el interruptor del filtro de aceite hidráulico esta desconectado.



Figura 11. Indicador de falla del filtro de aceite del sistema hidráulico. Fuente: Autores.

## 5. RECURSOS (Accesorios y Material fungible)

### 5.1. Herramientas y equipos:

- Recipiente (En caso que se necesite drenar fluidos)
- Cargador Bobcat S175
- Pinza para aflojar filtros
- Llaves de boca

### 5.2. Materiales e insumos:

- Franela
- Agua destilada para baterías (En caso que se necesite completar).
- Combustible diésel (Si se requiere completar)
- Fluido hidráulico (En caso que haya que reemplazar o completar el nivel)
- Aceite de motor (Si es necesario realizar el cambio)

### 5.3. Material didáctico:

- Manuales
- Datos técnicos.

### 5.4. Equipo de seguridad

- Extintores para combustible.
- Overol (por cada estudiante), gafas de protección, casco, orejeras y chaleco reflectante.
- Guantes desechables (opcional).

## 6. PROCEDIMIENTO

Una vez que se ha colocado el EPP (overol, casco, orejeras, gafas, guantes y chaleco reflectante), y con la maquinaria estacionada en una superficie plana, esto con el fin de poder realizar la práctica cómodamente.

### 6.1. Reconocimiento y revisión del nivel de refrigerante

#### 6.1.1. Niveles de refrigerante

- a) Estacione la cargadora en terreno nivelado.



Figura 12. Cargador Bobcat S175 estacionado sobre una superficie nivelada. Fuente: Autores.

b) Abra la puerta trasera



Figura 13. Portón trasero abierto. Fuente: Autores.

c) Levante la parrilla trasera.



Figura 14. Parrilla trasera levantada. Fuente: Autores.

d) Retire la parrilla trasera.



Figura 15. Parrilla trasera retirada. Fuente: Autores.

e) Compruebe el nivel del refrigerante. Los marcadores de nivel están en el exterior del tanque. El refrigerante debe estar entre el marcador inferior y el marcador superior cuando el motor está frío.



Figura 16. Niveles de refrigerante. Fuente: Autores.

- f) Coloque la parrilla trasera.



Figura 17. Colocación de la parrilla trasera. Fuente: Autores.

- g) Cierre la puerta trasera antes de operar la máquina.



Figura 18. Portón trasero cerrado. Fuente: Autores.

### 6.1.2. Reemplazar el refrigerante

- a) Abra la puerta trasera (Ver figura 13)  
 b) Retire la parrilla trasera. (Ver figura 14)  
 c) Retire la tapa del depósito del refrigerante (No quitar la tapa cuando el motor está caliente). La cantidad de refrigerante necesaria para que la máquina no sufra problemas de recalentamiento es de 9,3 litros.



Figura 19. Depósito de refrigerante destapado. Fuente: Autores.

- d) Gire la válvula de salida del radiador (tapón) 90 grados y drene el refrigerante en un recipiente. (Puede utilizar una pinza o tubo en el caso que necesite hacer fuerza)



Figura 20. Válvula de drenado de refrigerante abierta. Fuente: Autores.

- e) Recicle o elimine el refrigerante usado en un ambiente de manera segura. Cierre la válvula de drenaje y retire la manguera.



Figura 21. Válvula de drenado de refrigerante cerrada. Fuente: Autores.

**NOTA:** La cargadora está llena de propylene glycol refrigerante de glicol (color púrpura). No mezclar propylene glycol con etilenglicol.

- f) Añadir refrigerante premezclado, 47% de agua y 53% de propylene glycol al tanque de recuperación si el nivel de refrigerante es bajo; 4,3 litros de propylene glycol mezclado con 3,8 litros de agua es la mezcla correcta de refrigerante (Es recomendable usar el refrigerante de la marca Bobcat que ya está preparado y se usa directamente por lo que ya no es necesario agregar agua).
- g) Retire la tapa del tanque de recuperación de refrigerante. Llene el tanque hasta que esté en el marcador inferior (Visualizar en el tanque).



Figura 22.. Añadir refrigerante al depósito. Fuente: Autores.

- h) Baje la parrilla trasera y cierre la puerta trasera.



Figura 23. Parrilla trasera cerrada. Fuente: Autores.

- i) Haga funcionar el motor hasta que esté a temperatura de funcionamiento.  
j) Detenga el motor.

## 6.2. Revisión del aceite de motor

### 6.2.1. Comprobación del aceite del motor.

Compruebe el nivel de aceite del motor todos los días antes de arrancar el motor para el turno de trabajo.

- a) Estacione la cargadora en terreno nivelado. (Ver figura 12)
- b) Abra la puerta trasera (Ver figura 13).
- c) Extraer la varilla de nivel de aceite del motor, limpiarla y colocarla en el motor, luego extraerla nuevamente para verificar el nivel.



Figura 24. Varilla de nivel de aceite de motor. Fuente: Autores.

- d) Mantenga el nivel de aceite entre las marcas de los niveles máximo y mínimo de la varilla. (No llene demasiado).



Figura 25. Niveles máximo y mínimo de aceite en la varilla del motor. Fuente: Autores.

- e) Instale la varilla en el motor.



Figura 26. Varilla de nivel de aceite del motor correctamente colocada. Fuente: Autores.

- f) Cierre la puerta trasera. (Ver figura 18)

### 6.2.2. Sustitución de aceite y cambio de filtro.

- a) Haga funcionar el motor hasta que esté a temperatura de funcionamiento. Estacione la cargadora en terreno plano y pare el motor. (Ver figura 12).
- b) Abra la puerta trasera. (Ver figura 13).
- c) Con la ayuda de un dado hexagonal o llave de boca retire el tapón de drenaje que se señala en la siguiente figura 26.



Figura 27. Tapón de drenaje del aceite de motor. Fuente: Autores.

- d) Drene el aceite en un recipiente y deseche el aceite usado de una manera ambientalmente segura.
- e) Retire el filtro de aceite.



Figura 28. Filtro de aceite. Fuente: Autores.

- f) Limpie la superficie de la carcasa del filtro.
- g) Coloque aceite limpio en la nueva junta del filtro de aceite.
- h) Instale el filtro nuevo y apriete a mano.
- i) Instale y apriete el tapón de drenaje.
- j) Retire el tapón de llenado.



Figura 29. Tapón de llenado de aceite de motor. Fuente: Autores.

- k) Colocar la cantidad de aceite necesaria en el motor (Máximo 7,1 litros), el tipo de aceite es el 15W-40, es recomendable usar aceite de la misma marca Bobcat.
- l) Arrancar el motor y dejarlo funcionar durante varios minutos.
- m) Detenga el motor y compruebe si hay fugas en el filtro de aceite.
- n) Retire la varilla y compruebe el nivel de aceite.
- o) Añada aceite hasta que alcance la marca superior en la varilla de medición. NO LLENE DEMASIADO.
- p) Instale la varilla y el tapón de llenado.
- q) Cierre la puerta trasera (Ver figura 18).

### 6.3. Comprobación del fluido hidráulico/hidrostático

### 6.3.1. Comprobación del nivel de fluido hidráulico

Utilice únicamente el fluido recomendado en el sistema hidráulico.

- a) Detenga el cargador sobre una superficie nivelada (Ver figura 12).
- b) Baje los brazos de elevación e incline completamente el Bob-Tach.
- c) Detenga el motor.
- d) Compruebe el nivel de líquido en el visor (Observe que la esfera se encuentre en la parte superior del visor).



Figura 30. Visor de nivel de aceite hidrostático. Fuente: Autores.

### 6.3.2. Adición o cambio del nivel de fluido hidráulico/hidrostático

El fluido debe ser reemplazado si se contamina o después de grandes reparaciones. Si se sustituye el fluido, hay que sustituir el filtro hidrostático y los dos filtros de drenaje de la caja. Utilice únicamente el fluido recomendado en el sistema hidráulico.

- a) Abra la puerta trasera y levante la parrilla trasera. (Ver figuras 13 y 14).
- b) Retire el tapón de llenado.



Figura 31. Tapón de llenado de aceite hidrostático. Fuente: Autores.

- c) Agregue el líquido según sea necesario para llevar el nivel al centro del indicador de visión (La capacidad del depósito de aceite hidráulico del cargador S175 es de 5 Galones y 8,5 galones para llenar el depósito de reserva).



Figura 32. Adición de fluido hidráulico. Fuente: Autores.

- d) Instale el tapón de llenado.



Figura 33. Tapón de llenado de aceite hidrostático ajustado. Fuente: Autores.

- e) Vuelva a colocar la parrilla trasera y cierre la puerta trasera. (Ver figuras 17 y 18).

### 6.3.3. Sustitución del filtro hidrostático.

Este tipo de filtro se recomienda cambiar

- a) Abra la puerta trasera. (Ver figura 13).
- b) Retire el elemento del filtro.



Figura 34. Filtro de aceite hidráulico. Fuente: Autores.

- c) Limpie la superficie de la carcasa del filtro donde la junta de estanqueidad entre en contacto con la carcasa.
- d) Coloque aceite limpio en el sello del nuevo elemento filtrante.
- e) Instale y apriete a mano el elemento del filtro.



Figura 35. Apriete del filtro de aceite hidrostático. Fuente: Autores.

- f) Cierre la puerta trasera antes de operar la cargadora. (Ver figura 18).

## 7. REGISTRO DE RESULTADOS

Llenar la siguiente tabla con la información obtenida al encender y operar la máquina.

Nº	Identificación/medición	Resultado
1	Nivel de combustible de la máquina (Porcentaje aproximado)	
2	Número de horas que registra la máquina al inicio de la práctica	

3	Identificación de algún código de error	
---	---	--

Llenar la siguiente tabla con la información obtenida al revisar los niveles de refrigerante, aceite hidráulico y aceite de motor.

N°	Identificación/medición	Nivel		OBSERVACIONES
		Bajo	Normal	
1	Líquido refrigerante del motor			
2	Aceite hidráulico			
3	Aceite de motor			

Evaluar el estado de algunos elementos de la máquina (Los criterios de evaluación están ponderados de la siguiente manera: 1 Defectuoso, 2 Deficiente, 3 Regular, Bueno, Excelente).

N°	Elemento	Valoración					Observaciones
		1	2	3	4	5	
1	Filtro de aceite del motor						
2	Filtro de aceite hidráulico						
3	Tapón de llenado del depósito de aceite hidráulico						
4	Tapa del depósito de líquido refrigerante						
5	Tapa de llenado de aceite del motor						

## 8. CONCLUSIONES

---



---



---

## 9. PREGUNTAS

Elija la opción correcta y marque con una X en el círculo correspondiente.

- A. ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?  
 25 %       50%       75%       100%
- B. ¿Qué tipo de aceite se debe colocar en el motor del cargador Bobcat S175?  
 Aceite ISO 68  
 Aceite 15W-40.  
 Aceite 85W140.  
 Aceite DEXRON II.
- C. ¿Qué capacidad tiene el depósito de aceite del sistema hidráulico?  
 1 Galón.  
 1.25 Galones.  
 5 Galones.  
 8 Galones
- D. ¿Cuál capacidad de llenado del sistema de refrigeración?  
 12 litros.

9,3 litros.

7,1 litros.

15 litros.

**G) ¿Qué capacidad tiene el depósito de aceite motor?**

7,1 litros.

9,3 litros.

1 galón.

10 litros.

**E. ¿Qué tiempo toma realizar el proceso para una sustitución del filtro de fluido hidráulico?**

5-10 minutos.

2-3 minutos.

20-30 segundos

20-30 minutos.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:

<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

## 11. ANEXOS

### 6.7 Guía número 7. Mantenimiento básico del cargador Bobcat s175

#### lubricación y engrasado

La guía de práctica número siete se trata acerca de la lubricación de engrasado de todo el sistema del cargador Bobcat S175 conjuntamente con su brazo hidráulico, dentro de esta guía se encuentran incluidas indicaciones muy importantes, entre las cuales se destacan: el intervalo de tiempo en horas para realizar el engrasado, el tipo de grasa que ofrece las prestaciones adecuadas para este tipo de máquinas, la herramienta que se necesita y la forma de utilizarla; dentro del procedimiento de engrasado se detalla la ubicación de todos los puntos de engrase que dispone el cargador Bobcat S175 y el brazo hidráulico Bobcat 909.



**GUÍA # 7**

**MANTENIMIENTO (LUBRICACIÓN Y ENGRASADO) DEL CARGADOR  
BOBCAT S175**

<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 7	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____ _____ _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b>  4	<b>Fecha:</b> _____

**INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:**

-----  
-----  
-----  
-----

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

1. TEMA: Lubricación y engrasado de un cargador frontal Bobcat S175 .....	2
2. OBJETIVOS .....	2
2.1. Objetivo General .....	2
2.2. Objetivos específicos .....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR .....	2
3.1. Engrasadora manual .....	2
4. SUSTENTO TEÓRICO .....	3
4.1. Cargador frontal Bobcat S175 .....	3
4.2. Tipo de lubricante (Grasa a base de litio).....	3
4.3. Graseras .....	3
5. RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE) .....	4
5.1. Herramientas y equipos .....	4
5.2. Materiales e insumos .....	4
5.3. Material didáctico .....	4
5.4. Equipo de seguridad .....	4
6. PROCEDIMIENTO .....	4

6.1.	Procedimiento de engrasado.....	4
6.1.1.	Preparación de la engrasadora.....	4
6.1.2.	Procedimiento de engrasado.....	5
6.2.	Lubricación del cargador.....	6
6.3.	Lubricación del Aditamento.....	10
7.	REGISTRO DE RESULTADOS.....	12
8.	CONCLUSIONES.....	13
9.	PREGUNTAS.....	14
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	14
11.	ANEXOS.....	14

## 1. TEMA: Lubricación y engrasado de un cargador frontal Bobcat S175

### 2. OBJETIVOS

#### 2.1. Objetivo General

- Describir el procedimiento de lubricación de un cargador Bobcat S175.

#### 2.2. Objetivos específicos

- Describir el proceso y las herramientas para lubricar el equipo.
- Identificar los puntos de lubricación y el tipo de lubricante que se debe utilizar.
- Reconocer los elementos de la máquina que requieren lubricación.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR

Las herramientas que se utilizaran en el desarrollo de esta práctica se describen a continuación, además el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio.

#### 3.1. Engrasadora manual

Una engrasadora manual es una herramienta utilizada para realizar tareas de engrasado de ciertos elementos donde necesariamente la grasa debe ingresar con presión, los puntos donde se debe engrasar en la maquinaria generalmente es en las articulaciones.



Figura 1. Engrasadora manual. Fuente: Autores.

### 4. SUSTENTO TEÓRICO

#### 4.1. Cargador frontal Bobcat S175

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios

aditamentos como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.



Figura 2. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

#### 4.2. Tipo de lubricante (Grasa a base de litio)

La grasa de litio es un lubricante que tiene mayor densidad que el aceite, se caracteriza por su larga duración, su alto poder anticorrosión y resistencia al desgaste. Otro de sus puntos a favor es la fuerte adherencia a cualquier superficie, la alta resistencia en condiciones extremas de calor o frío (-20°C a +120°C) y a la humedad.



Figura 3. Grasa de litio, grado NLGI resistente a la herrumbre y a la oxidación. Fuente: Autores.

#### 4.3. Graseras

Son los conductos por los cuales hacemos llegar la grasa a presión hacia los elementos que se desea lubricar, estos se encuentran ubicados principalmente en los rodamientos, articulaciones y lugares en los cuales hay rozamiento, los mismos que requieren ser lubricados.



Figura 4. Grasera de maquinaria pesada. Fuente: Autores.

### 5. RECURSOS (Accesorios y Material fungible)

#### 5.1. Herramientas y equipos:

- Cargador Bobcat S175
- Herramienta para engrasar

#### 5.2. Materiales e insumos:

- Franela
- Material Fungible
- Grasa

### 5.3. Material didáctico:

- Manuales
- Datos técnicos.

### 5.4. Equipo de seguridad

- Extintores para combustible.
- Overol (por cada estudiante), gafas de protección, casco, orejeras y chaleco reflectante.
- Guantes desechables (opcional).

## 6. PROCEDIMIENTO

Una vez que se ha colocado el EPP (overol, casco, orejeras, gafas, guantes y chaleco reflectante), proceda a estacionar la maquinaria en una superficie plana, esto con el fin de poder realizar la práctica cómodamente.

### 6.1. Procedimiento de engrasado

#### 6.1.1. Preparación de la engrasadora

- Para preparar la engrasadora lo primero que se debe hacer es llenarla con el tipo de grasa recomendada; para ello se debe halar la varilla de agarre al tope hasta que se enclave el seguro como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Seguro de la engrasadora enclavado. Fuente: Autores.

- Luego se afloja y se retira el cabezal de la engrasadora.



Figura 6. Cabezal de engrasadora extraído. Fuente: Autores.

- Una vez que se ha retirado el cabezal de la engrasadora se procede a llenar el tubo con grasa.



Figura 7. Tubo de engrasadora lleno de grasa. Fuente: Autores.

- d) Colocar el cabezal de la engrasadora en el tubo y ajustar.



Figura 8. Ajuste del cabezal de la engrasadora. Fuente: Autores.

### 6.1.2. Procedimiento de engrasado

- a) Limpiar los puntos de engrasado o graseras, con una herramienta puntiaguda se quita la suciedad del agujero de engrase.



Figura 9. Puntos de engrase limpios. Fuente: Autores.

- b) Luego colocar el acople de la engrasadora en el punto de engrase.



Figura 10. Acople de la engrasadora colocado sobre la graseras de la máquina. Fuente: Autores.

- c) Bombear hasta que la grasa resalte por los extremos de la junta.



Figura 11. Engrasado de la junta. Fuente: Autores.

- d) La junta se encuentra engrasada cuando la grasa comienza a salir por los lados como se muestra en la figura 12.



Figura 12. Punto de engrase lubricado correctamente. Fuente: Autores.

## 6.2. Lubricación del cargador

- Registre las horas de funcionamiento luego de cada vez que se lubrica Cargador Bobcat.
- Utilice siempre una grasa de buena calidad al lubricar el cargador.
- Se recomienda grasa a base de litio.

Los puntos que se deben lubricar en el cargador Bobcat S175 son los siguientes:

### a) Barra estabilizadora (Articulación frontal).

- Lubricar a ambos lados.
- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 13. Punto de lubricación en la articulación delantera de la barra estabilizadora. Fuente: Autores.

### b) Barra estabilizadora (Articulación posterior)

- Lubricar a ambos lados.
- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 14. Punto de lubricación en la articulación trasera de la barra estabilizadora. Fuente: Autores.

**c) Extremo superior del cilindro de elevación**

- Lubricar a ambos lados.
- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 15. Punto de lubricación en el extremo superior del cilindro de elevación. Fuente: Autores.

**d) Extremo inferior del cilindro de elevación**

- Lubricar a ambos lados.
- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 16. Punto de lubricación en el extremo inferior del cilindro de elevación. Fuente: Autores.

**e) Extremo superior del cilindro de inclinación**

- Lubricar a ambos lados.
- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 17. Punto de lubricación en el extremo superior del cilindro de inclinación. Fuente: Autores.

**f) Extremo inferior del cilindro de inclinación**

- Lubricar a ambos lados.
- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 18. Punto de lubricación en el extremo inferior del cilindro de inclinación. Fuente: Autores.

**g) Pivote del Bob-tach**

- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 19. Punto de lubricación en el pivote del Bob-tach. Fuente: Autores.

**h) Cuña del Bob-tach**

- Lubricar a ambos lados.
- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 20. Punto de lubricación en la cuña del Bob-tach. Fuente: Autores.

**i) Cilindro de potencia del Bob-tach**

- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 21. Punto de lubricación en el cilindro del Bob-tach. Fuente: Autores.

**j) Articulación superior del brazo de elevación**

- Lubricar a ambos lados.
- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 22. Punto de lubricación en el pivote superior del brazo de elevación. Fuente: Autores.

**k) Articulación posterior del brazo de elevación**

- Lubricar a ambos lados.
- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse luego de 8 a 10 horas de trabajo.



Figura 23. Punto de lubricación en la articulación del brazo de elevación. Fuente: Autores.

**l) Eje de palancas de dirección.**

Para realizar la lubricación de estos elementos es necesario levantar la cabina.

- El mantenimiento (Lubricación) debe realizarse cada 250 horas de trabajo.

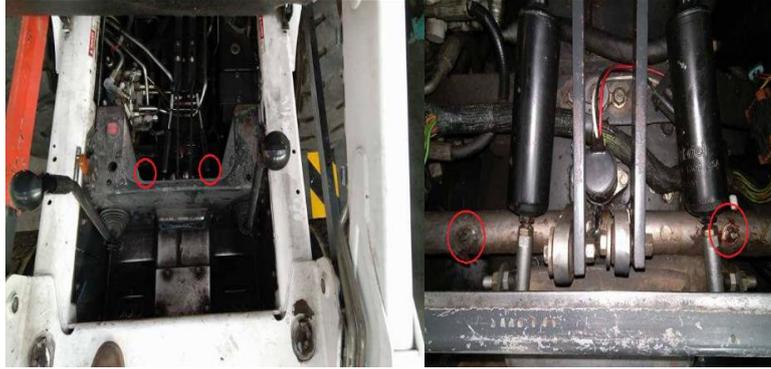


Figura 24. Punto de lubricación en el eje de palanca de dirección. Fuente: Autores.

### 6.3. Lubricación del Brazo hidráulico (Aditamento Retroexcavadora)

Para proceder a realizar el mantenimiento de engrasado del aditamento tener en cuenta las indicaciones para realizar el engrase del cargador mencionadas en el punto 6.2.

Además, siempre bajar la pala retroexcavadora al suelo antes de lubricar o realizar el mantenimiento.

**Lubrique los siguientes lugares en el cargador.**

a) Articulaciones del cucharón (inferior).



Figura 25. Puntos de lubricación en las articulaciones del cucharón. Fuente: Autores.

b) Articulación frontal del cucharón.



Figura 26. Puntos de lubricación en el enlace superior del cucharón. Fuente: Autores.

c) Extremo frontal del vástago del cilindro del cucharón.



Figura 27. Punto de lubricación en el extremo del vástago del cilindro del cucharón.  
Fuente: Autores.

d) Extremo posterior del cilindro del cucharón.



Figura 28. Punto de lubricación en el extremo base del cilindro del cucharón. Fuente: Autores.

e) Articulación de la pluma y el brazo de cucharón



Figura 29. Punto de lubricación en la articulación de la pluma y el brazo de cucharón. Fuente: Autores.

f) Extremo frontal del vástago del cilindro del brazo.



*Figura 30. Punto de lubricación en el extremo del vástago del cilindro del brazo.  
Fuente: Autores.*

**g) Extremo posterior del cilindro del brazo.**



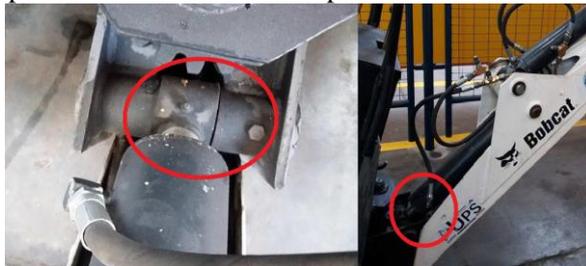
*Figura 31. Punto de lubricación en el extremo base del cilindro del brazo. Fuente: Autores.*

**h) Extremo frontal del cilindro de la pluma.**



*Figura 32. Punto de lubricación en el extremo de la barra del cilindro de la pluma. Fuente: Autores.*

**i) Extremo posterior del cilindro de la pluma.**



*Figura 33. Punto de lubricación en el extremo ase de la barra del cilindro de la pluma. Fuente: Autores.*

**j) Cojinete del pivote del bastidor oscilante.**



Figura 34. Punto de lubricación en el cojinete del pivote del bastidor oscilante. Fuente: Autores.

k) Articulación inferior de la pluma.



Figura 35. Punto de lubricación en el extremo inferior de la pluma. Fuente: Autores.

## 7. REGISTRO DE RESULTADOS

**Evaluar el estado de las graseras de la máquina. (Los criterios de evaluación están ponderados de la siguiente manera: 1 Defectuoso, 2 Aceptable, 3 Bueno).**

N°	Elemento	Valoración			Observaciones
		1	2	3	
1	Articulación frontal de la barra estabilizadora				
2	Articulación posterior de la barra estabilizadora				
3	Extremo superior del cilindro de elevación				
4	Extremo inferior del cilindro de elevación				
5	Extremo superior del cilindro de inclinación				
6	Extremo inferior del cilindro de inclinación				
7	Pivote del Bob-tach				
8	Cuña del Bob-tach				
9	Cilindro de potencia del Bob-tach				
10	Articulación superior del brazo de elevación				
11	Articulación posterior del brazo de elevación				
12	Eje de palancas de dirección				

**Evaluar el estado de las graseras del aditamento (Retroexcavadora) del cargador. (Los criterios de evaluación están ponderados de la siguiente manera: 1 Defectuoso, 2 Aceptable, 3 Bueno).**

N°	Elemento	Valoración			Observaciones
		1	2	3	
1	Articulaciones del cucharón				
2	Articulación frontal del cucharón				
3	Extremo frontal del cilindro del cucharón				
4	Extremo posterior del cilindro del cucharón				
5	Articulación de la pluma y el brazo del cucharón				
6	Extremo frontal del cilindro del brazo del cucharón				
7	Extremo Posterior del cilindro del brazo del cucharón				
8	Extremo frontal del cilindro de la pluma				
9	Extremo frontal del cilindro de la pluma				
10	Pivote del bastidor oscilante				
11	Articulación inferior de la pluma				

**Llenar la siguiente tabla con los tiempos que toma lubricar los puntos que requieren engrasado en el cargador y en el brazo hidráulico.**

	Tiempo estimado	Tiempo de práctica
Engrasado de todos los puntos del cargador		
Engrasado de todos los puntos del brazo hidráulico		

## 8. CONCLUSIONES

---



---



---



---

## 9. PREGUNTAS

**Elija la opción correcta y marque con una X en el círculo correspondiente.**

- A) ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?  
 25 %       50%       75%       100%
- B) ¿Qué tipo de grasa se utiliza para lubricar el cargador Bobcat?  
 Grasa de sodio.  
 Grasa de litio.  
 Grasa de calcio.  
 Grasa de aluminio.
- C) La resistencia a la temperatura de la grasa a base de litio es de:  
 -20 °C a 120°C.  
 20 °C a 100°C.  
 -120 °C a 20°C.  
 0 °C a 120°C.
- D) ¿Cuánto tiempo toma realizar la lubricación en un punto de engrase?

- 1-2 minutos.
- 4-5 minutos.
- 5-10 minutos.
- 15-20 minutos.

E) ¿Cada cuántas horas de trabajo se realiza la lubricación de los puntos de engrase de la barra estabilizadora frontal?

- 4-5 horas.
- 2-3 horas.
- 8-10 horas.
- Cada 250 horas.

F) ¿Cada cuántas horas de trabajo se realiza la lubricación de los puntos de engrase del eje de palanca de dirección?

- 4-5 horas.
- Cada 50 horas.
- 8-10 horas.
- Cada 250 horas.

#### 10. BIBLIOGRAFÍA

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:

<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

#### 11. ANEXOS

### 6.8 Guía número 8. Comprobación de presión del sistema hidráulico de un cargador Bobcat s175

En la guía de práctica número ocho se encuentra descrito el procedimiento que permite comprobar el sistema hidráulico por medio de la medición de presión en puntos estratégicos de la máquina, dentro de cada una de las comprobaciones se puede encontrar los valores de presión que permiten determinar el estado funcional en el que se encuentra el sistema hidráulico de la máquina. Además, se detallan las indicaciones de uso de los instrumentos utilizados para realizar las comprobaciones de manera segura y fiable.

		
<b>GUÍA # 8</b>		
<b>COMPROBACIÓN DE PRESIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE UN CARGADOR BOBCAT S175</b>		
<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 8	<b>REVISIÓN</b> N°:
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>

<b>DOCENTE:</b> _____ _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b> 4	<b>Fecha:</b> _____ -
<b>INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:</b> ----- ----- ----- -----		
<p><b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b></p> <p>1. TEMA: Comprobación de presión del sistema hidráulico de un cargador Bobcat S175... 2</p> <p>2. OBJETIVOS..... 2</p> <p>    2.1. Objetivo General..... 2</p> <p>    2.2. Objetivos específicos..... 2</p> <p>3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR ..... 2</p> <p>    3.1. Tester Hidráulico ..... 2</p> <p>    3.2. Medidor de presión (Manómetro de aceite) ..... 3</p> <p>4. SUSTENTO TEÓRICO ..... 3</p> <p>    4.1. Cargador frontal Bobcat S175 ..... 3</p> <p>    4.2. Fluido hidrostático ..... 3</p> <p>5. RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE) ..... 4</p> <p>    5.1. Herramientas y equipos: ..... 4</p> <p>    5.2. Materiales e insumos: ..... 4</p> <p>    5.3. Material didáctico: ..... 4</p> <p>    5.4. Equipo de seguridad: ..... 4</p> <p>6. PROCEDIMIENTO ..... 9</p> <p>    6.1. Medición del caudal de fluido hidráulico ..... 9</p> <p>    6.2. Verificar la presión de la válvula de alivio..... 9</p> <p>    6.3. Comprobación de la presión en los cilindros de elevación del cargador B ..... 9</p> <p>    6.4. Comprobación de la presión en los cilindros de inclinación del cargador S175. 9</p> <p>    6.5. Medición de la presión en los cilindros del brazo hidráulico ..... 9</p> <p>7. REGISTRO DE RESULTADOS ..... 9</p> <p>8. CONCLUSIONES ..... 9</p> <p>9. PREGUNTAS ..... 9</p> <p>10. BIBLIOGRAFÍA..... 9</p> <p>11. ANEXOS..... 9</p> <p><b>1. TEMA: Comprobación de presión del sistema hidráulico de un cargador Bobcat S175</b></p> <p><b>2. OBJETIVOS</b></p>		

## 2.1. Objetivo General

- Comprobar la presión generada en diferentes puntos del sistema hidráulico del cargador Bobcat S175.

## 2.2. Objetivos específicos

- Medir el caudal del fluido hidráulico.
- Verificar la presión en la válvula de alivio principal.
- Comprobar la presión en los cilindros de elevación del cargador Bobcat S175.
- Comprobar la presión en los cilindros de inclinación del cargador Bobcat S175.
- Medir la presión en los cilindros del aditamento de retroexcavadora.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR

Las herramientas que se utilizaran en el desarrollo de esta práctica se describen a continuación, además el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio.

### 3.1. Tester Hidráulico

El tester hidráulico es un equipo que permite realizar la medición de presión, caudal y temperatura del fluido hidráulico.

El tester hidráulico de la marca POWER TEAM permite diagnosticar problemas de sistemas hidráulicos que poseen capacidades máximas de 750 l/min, presiones que se encuentren por debajo de los 345 bares. Este equipo cuenta con un medidor de presión lleno de fluido para amortiguar la pulsación del sistema.



Figura 1. Tester Hidráulico Power Team. Fuente: Autores.

### 3.1. Medidor de presión (Manómetro de aceite)

Son instrumentos que se utiliza para medir la presión existente en los diferentes puntos de un circuito hidráulico.



Figura 2. Medidor de presión. Fuente: Autores.

## 4. SUSTENTO TEÓRICO

### 4.1. Cargador frontal Bobcat S175

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios aditamentos como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.



Figura 3. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

#### 4.2. Fluido hidrostático

Para el funcionamiento del sistema hidráulico el fluido que se usa generalmente es el Aceite hidráulico, el más recomendable para el cargador Bobcat S175 es el fabricado por la misma marca cuando la máquina es nueva; otro tipo que se puede usar es el aceite hidráulico ISO 68.



Figura 4. Aceite hidrostático de la marca Bobcat. Fuente: Autores.

### 5. RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE)

#### 5.1. Herramientas y equipos:

- Juego básico de herramientas de mano (llaves, dados, destornilladores, etc.)
- Cargador Bobcat S175.
- Aditamento de Retroexcavadora.
- Tester hidráulico.
- Medidores de presión.

#### 5.2. Materiales e insumos:

- Franela
- Material Fungible
- Fluido hidráulico (Si se requiere completar)

#### 5.3. Material didáctico:

- Manuales
- Datos técnicos.
- Guía de práctica 2
- Guía de práctica 3

#### 5.4. Equipo de seguridad

- Elementos de control contra incendios.



Figura 5. Elementos de control contra incendios. Fuente: Autores.

- Overol, gafas de protección, casco, guantes, orejeras y chaleco reflectante.



Figura 6. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.

- Señalética de seguridad del laboratorio



Figura 7. Letreros de señalética. Fuente: Autores.

## 6. PROCEDIMIENTO

Una vez que se ha colocado el EPP (overol, casco, orejeras, gafas, guantes y chaleco reflectante), proceda a estacionar la maquinaria en una superficie plana, esto con el fin de realizar la práctica cómodamente y sin correr riesgos.



Figura 8. Cargador estacionado en una superficie plana y nivelada. Fuente: Autores.

### 6.1. Medición del caudal de fluido hidráulico

- a) Estacionar el cargador en una superficie plana y nivelada. (Ver figura 8).
- b) Gire el interruptor de llave a la posición OFF.



Figura 9. Switch (Apagar el motor). Fuente: Autores.

- c) Cuando el motor deja de funcionar, gire la llave de paso hacia la izquierda y mantener durante tres segundos para liberar la presión hidráulica en los acopladores rápidos auxiliares delanteros.
- d) Coloque el probador hidráulico en la posición totalmente abierta (girar la perilla hacia la izquierda) antes de poner en marcha el motor.



Figura 10. Probador hidráulico totalmente abierto. Fuente: Autores.

- e) Conecte el puerto IN del probador hidráulico al acoplador rápido inferior (hembra) en la cargadora como se muestra en la figura.



Figura 11. Conexión del puerto hidráulico IN. Fuente: Autores.

- f) Conecte el puerto OUT del probador hidráulico al acoplador rápido superior (macho) en la cargadora como se muestra en la figura.



Figura 12. Conexión del puerto hidráulico OUT. Fuente: Autores.

- g) Arranque el motor y ejecute a bajas RPM.



Figura 13. Palanca de aceleración del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

- h) Con el motor encendido y funcionando normalmente se presiona el botón de color verde “PRESS TO OPERATE LOADER” que es de color verde para que se active el sistema hidráulico de la máquina.



Figura 14. Botón de activación del sistema hidráulico. Fuente: Autores.

- i) Presione una vez el botón “MAXIMUM FLOW”.



Figura 15. Botón "MAXIMUM FLOW ONLY/VARIABLE FLOW" Fuente: Autores.

- j) Presione el interruptor delantero del mando derecho para proporcionar flujo constante de aceite hidráulico hacia los conectores para aditamentos.



Figura 16. Activación en el pulsante del mando derecho de desplazamiento. Fuente: Autores.

- k) Mire el medidor de flujo en el medidor hidráulico para asegurarse de que el flujo sea correcto, aumentar la velocidad del motor a máximas RPM. El flujo libre debe ser de aproximadamente 16,7 gal/min o 63,2 L/min.



Figura 17. Flujo libre en 16,5 GPM. Fuente: Autores.

## 6.2. Verificar la presión de la válvula de alivio

- a) Luego de realizar la comprobación del caudal, se procede a realizar la comprobación de la presión de la válvula de alivio, para lo cual se deja que el sistema siga funcionando normalmente hasta que el fluido hidráulico alcance una temperatura de 140°F.
- b) Luego cerrar el controlador de restricción del probador (Girar la perilla hacia la derecha)
- c) Acelerar a máximas rpm.
- d) Una vez que se ha acelerado completamente el cargador, desplazar hacia la izquierda la llave de liberación de presión que se encuentra en la parte superior del mando de desplazamiento derecho



Figura 18. Llave de liberación de la presión del sistema. Fuente: Autores.

- e) La presión correcta para el alivio principal es de aproximadamente 2800 PSI a 3300 PSI. Si la presión de alivio no es correcta, pare el motor y ajuste la válvula de alivio principal.



Figura 19. Presión correcta de 3000 PSI. Fuente: Autores.

## 6.3. Comprobación de la presión en los cilindros de elevación del cargador Bobcat S175.

- a) Gire el interruptor de llave a la posición OFF. (Ver figura 9).
- b) Cuando el motor deja de funcionar, gire la llave de paso hacia la izquierda y mantener durante tres segundos para liberar la presión hidráulica en los acopladores rápidos auxiliares delanteros.
- c) Desconecte los acoples rápidos (puertos hidráulicos IN y OUT).



*Figura 20. Puerto hidráulico OUT desconectado. Fuente: Autores.*

- d)** Retire el tapón de los acoples instalados en los cilindros de los brazos de elevación. (Utilizar material fungible para limpiar el fluido derramado).



*Figura 21. Tapón de un acople hidráulico. Fuente: Autores.*

- e)** Instalar los medidores de presión en los acoples.



*Figura 22. Medidor de presión instalado. Fuente: Autores.*

- f)** Arranque el motor y ejecute a bajas RPM.  
**g)** Presione el botón verde “PRESS TO OPERATE LOADER” (Ver figura 14).  
**h)** Maniobrar el Cargador Bobcat S175, elevando y bajando los brazos de elevación. Primero sin la pala frontal y luego con la pala frontal.



Figura 23. Elevación de la pala del cargador. Fuente: Autores.

- i) Observe el medidor de presión hidráulico y compare con los valores referenciales.
- j) Estacione el cargador en una superficie nivelada. (Ver figura 8).
- k) Levante la barra de seguridad.
- l) Presione el botón amarillo “TRACTION LOCK OVERRIDE”
- m) Gire el interruptor de llave a la posición OFF. (Ver figura 9).
- n) Abandone el habitáculo de la máquina.

#### 6.4. Comprobación de la presión en los cilindros de inclinación del cargador Bobcat S175.

- a) Desconecte los medidores de presión hidráulico de los acoples instalados en los cilindros de los brazos de elevación.
- b) Coloque el tapón en los acoples instalados en cilindros de los brazos de elevación. (No realizar un apriete excesivo)
- c) Retire el tapón de los acoples instalados en los cilindros inclinación. (Utilizar material fungible para limpiar el fluido derramado).



Figura 24. Tapón de acople hidráulico en el cilindro de inclinación. Fuente: Autores.

- d) Instalar los medidores de presión en los acoples.



Figura 25. Medidor de presión conectado. Fuente: Autores.

- e) Arranque el motor y ejecute a bajas RPM.
- f) Presione el botón verde “PRESS TO OPERATE LOADER” (Ver figura 14).
- g) Maniobrar el Cargador Bobcat S175, inclinando el cucharón. Primero sin la pala frontal y luego con la pala frontal. (Ver figura 23).
- h) Observe el medidor de presión hidráulico y compare con los valores referenciales.
- i) Realizar el cambio de aditamento. (Pala frontal por el brazo hidráulico). Aún no conectar los acoples hidráulicos IN y OUT.
- j) Estacione el cargador en una superficie nivelada. (Ver figura 8).
- k) Levante la barra de seguridad.
- l) Presione el botón amarillo “TRACTION LOCK OVERRIDE”
- m) Gire el interruptor de llave a la posición OFF. (Ver figura 9).
- n) Abandone el habitáculo de la máquina.

#### 6.4. Medición de la presión en los cilindros del brazo hidráulico.

- a) Desconecte los medidores de presión hidráulico de los acoples instalados en los cilindros de los brazos de inclinación.
- b) Coloque el tapón en los acoples instalados en cilindros de inclinación. (No realizar un apriete excesivo)
- c) Retire el tapón de los acoples instalados en el cilindro del brazo hidráulico a comprobar. (Utilizar material fungible para limpiar el fluido derramado).



Figura 303. Tapón de un acople hidráulico instalado en un cilindro del aditamento. Fuente: Autores.

- d) Instalar los medidores de presión en los acoples. Conecte siempre y cuando aún no se ha activado el botón “MAXIMUN FLOW”.
- e) Conectar los acoples hidráulicos IN y OUT del cargador con el brazo hidráulico.

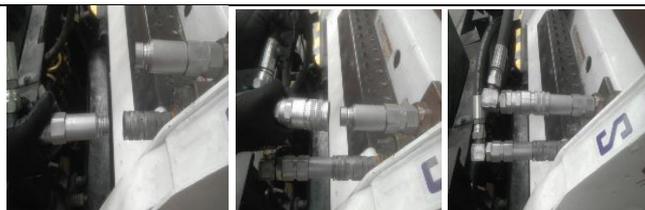


Figura 304. Acople del sistema hidráulico del brazo hidráulico. Fuente: Autores.

- f) Arranque el motor y ejecute a bajas RPM.
- g) Presione el botón verde “PRESS TO OPERATE LOADER” (Ver figura 14).
- h) Presione una vez el botón “MAXIMUN FLOW”. (Ver figura 15).
- i) Presione el interruptor delantero del mando derecho para proporcionar a los acopladores rápidos delanteros un flujo constante de fluido. (Ver figura 16).
- j) Abandonar el habitáculo y proceder a ubicarse en el asiento del brazo hidráulico.



Figura 305. Operador ubicado en el asiento de la retroexcavadora. Fuente: Autores.

- k) Estabilizar el brazo hidráulico.
- l) Operar el brazo hidráulico de modo que el cilindro hidráulico a comprobar se encuentre en actividad.
- m) Observe el medidor de presión hidráulico y compare con los valores referenciales.
- n) Ubicar el cargador en el lugar que se va a dejar el brazo hidráulico.
- o) Cerrar el switch y apagar el cargador, cuando el motor deja de funcionar, gire la llave de paso hacia la izquierda y mantener durante tres segundos para liberar la presión hidráulica en los acopladores rápidos auxiliares delanteros.
- p) Volver a dar arranque al cargador.
- q) Presionar el botón “PRESS TO OPERATE LOADER” (Ver figura 14).
- r) Quitar los seguros que sujetan el aditamento de retroexcavadora.
- s) Con maniobras de deslizamiento del cargador desenganchar el aditamento de retroexcavadora

## 7. REGISTRO DE RESULTADOS

Llenar la siguiente tabla con la información requerida en cada uno de los espacios correspondientes.

Identificación/medición	Valor referencial	Resultado de la medición
Caudal de salida para los aditamentos	16,3-16,8 GPM	

Presión de la válvula de alivio (Acoples para los aditamentos)	2800-3300 PSI	
<b>Presión en los cilindros del cargador</b>	<b>Valor referencial (max)</b>	
Presión en el cilindro de elevación derecho	300-600 PSI	
Presión en el cilindro de elevación izquierdo	300-600 PSI	
Presión en el cilindro de inclinación derecho	300-600 PSI	
Presión en el cilindro de inclinación izquierdo	300-600 PSI	
<b>Presión en los cilindros del brazo hidráulico</b>	<b>Valor referencial (max)</b>	
Presión en el cilindro 1 de la pluma (entrada)	400-600 PSI	
Presión en el cilindro 1 de la pluma (salida)	400-600 PSI	
Presión en el cilindro 2 de la pluma (entrada)	300-600 PSI	
Presión en el cilindro 2 de la pluma (salida)	300-600 PSI	
Presión en el cilindro del cucharón(entrada)	300-600 PSI	
Presión en el cilindro del cucharón(salida)	300-600 PSI	

## 8. CONCLUSIONES

---



---



---



---

## 9. PREGUNTAS

Elija la opción correcta y marque con una x en el círculo correspondiente.

A) ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?

- 25%
  50%
  75%
  100%

B) ¿La temperatura del fluido hidráulico para la medición de la presión de la válvula de alivio deber ser?

- 100°F  
 70°F  
 180°F  
 140°F

C) ¿Cuál es el valor de presión que debe marcar la presión de la válvula de alivio?

- 1500-2000 PSI  
 2000-2300 PSI  
 2800-3300 PSI.  
 4000-5000 PSI.

D) ¿El flujo libre aproximado en los acopladores rápidos para los aditamentos aproximadamente debe ser?

- 10,5-12,8 GPM  
 16,3-16,8 GPM

- 19,8-20,7 GPM
- 15,3-16,3 GPM

**E) ¿La presión de referencia para el cilindro de elevación derecho es de?:**

- 1500-2000 PSI
- 2000-2300 PSI
- 2800-3300 PSI.
- 4000-5000 PSI.

**F) ¿La presión de referencia para el cilindro de inclinación izquierdo es de?:**

- 1500-2000 PSI
- 2000-2300 PSI
- 2800-3300 PSI.
- 4000-5000 PSI.

**G) ¿La presión de referencia para el cilindro de la pluma 1 del brazo hidráulico es de?:**

- 1500-2000 PSI
- 2000-2300 PSI
- 2800-3300 PSI.
- 4000-5000 PSI.

#### **10. BIBLIOGRAFÍA**

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:  
<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

#### **11. ANEXOS**

### **6.9 Guía número 9. Reconocimiento y mantenimiento del sistema eléctrico del cargador Bobcat s175**

En la guía de práctica número nueve se realiza una breve descripción de la ubicación y el funcionamiento de los principales componentes eléctricos del cargador Bobcat S175 tales como: batería, alternador, motor de arranque, caja de fusibles y relés, además se detallan los procedimientos para llevar a cabo diferentes comprobaciones que permitan determinar el estado en el que se encuentran los componentes, así como también el mantenimiento básico que se efectúa al sistema eléctrico y a sus componentes.

**RECONOCIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO  
DEL CARGADOR BOBCAT S175**

<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 9	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b> 4	<b>Fecha:</b> _____

**INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:**

-----  
-----  
-----  
-----

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

1. TEMA: Revisión y diagnóstico del sistema eléctrico del cargador Bobcat S175.....	2
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR.....	2
4. SUSTENTO TEÓRICO.....	3
4.1 Cargador frontal Bobcat S175.....	3
3.1 Alternador.....	3
3.2 Motor de arranque.....	3
5. RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE).....	4
5.1 Herramientas y equipos.....	4
5.2 Materiales e insumos:.....	4
5.3 Material didáctico:.....	4
5.4 Equipo de seguridad:.....	4
6. PROCEDIMIENTO.....	5
6.1 Revisión del estado de la batería.....	5

6.1	Revisión del estado de la batería.....	5
6.1.1	Medición del voltaje de la batería.....	5
6.1.2	Recarga de la batería.....	6
6.2	Revisión de la caja de fusibles.....	9
6.3	Revisión del estado del alternador.....	11
6.3.1	Comprobación del sistema de carga.....	11
6.3.2	Prueba de voltaje del alternador.....	13
6.4	Diagnóstico del estado actual del motor de arranque.....	14
7.	REGISTRO DE RESULTADOS.....	15
8.	CONCLUSIONES.....	16
9.	PREGUNTAS.....	16
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	17
11.	ANEXOS.....	17

**1. TEMA: Revisión y diagnóstico del sistema eléctrico del cargador Bobcat S175**

**2. OBJETIVOS**

**2.1. Objetivo General**

- Diagnosticar el estado de los elementos que conforman el sistema eléctrico del cargador Bobcat S175.

**2.2. Objetivos específicos**

- Examinar el estado del alternador del cargador Bobcat S175.
- Diagnosticar el estado en el que se encuentra el motor de arranque de la máquina.

**3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR**

Las herramientas que se utilizaran en el desarrollo de esta práctica se describen a continuación, además el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio.

**3.1. Multímetro**

Este instrumento se lo utiliza para medir voltaje, amperaje y continuidad de los elementos del sistema eléctrico.



*Figura 1. Multímetro. Fuente: Autores.*

**3.2. Luz de prueba**

Sirve para verificar si los cables o líneas eléctricas están correctamente conectados, también se utiliza para verificar la existencia de corriente o tierra en las mismas.



Figura 2. Luz de prueba. Fuente: Autores.

### 3.3. Juego de llaves/juego de dados

Las llaves de boca y los dados son herramientas manuales utilizadas para ajustar o aflojar tornillos o tuercas principalmente que tienen cabeza hexagonal.

## 4. SUSTENTO TEÓRICO

### 4.1. Cargador frontal Bobcat S175

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios aditamentos como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.



Figura 3. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

### 4.2. Alternador

Es un elemento que cumple con la misión de transformar la energía mecánica generada por el movimiento del motor de combustión en energía eléctrica para suministrar a los diferentes componentes del vehículo, además de cargar la batería al momento que el motor se encuentra en funcionamiento. El alternador de este cargador maneja 90A.

El alternador se encuentra ubicado en la parte debajo de la cabina de la maquinaria y el parte posterior del motor de combustión interna.



Figura 4. Alternador del cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

### 4.3. Motor de Arranque

Es un motor eléctrico alimentado con corriente continua, que cumple con la función de poner en marcha el motor de combustión interna. El motor de

arranque se encuentra ubicado en la parte posterior inferior del motor de combustión interna de la máquina.



*Figura 5. Ubicación del motor de arranque en el cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

## **5. RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE)**

### **5.1. Herramientas y equipos:**

- Juego básico de herramientas de mano (llaves, dados, destornilladores, etc.)
- Multímetro.
- Lámpara de comprobación.
- Cargador Bobcat S175

### **5.2. Materiales e insumos:**

- Franela
- Material Fungible

### **5.3. Material didáctico:**

- Manuales
- Datos técnicos.
- Guía de práctica N° 1
- Guía de práctica N° 5

### **5.4. Equipo de seguridad**

- Elementos de control contra incendios.



*Figura 6. Elementos de control contra incendios. Fuente: Autores.*

- Overol (por cada estudiante), gafas de protección, casco, guantes, orejeras y chaleco reflectante.



Figura 7. Equipo de protección personal. Fuente: Autores.

- Señalética de seguridad del laboratorio



Figura 8. Letreros de señalética. Fuente: Autores.

## 6. PROCEDIMIENTO

Para realizar esta práctica se debe colocar el Equipo de Protección personal y estacionar la máquina en una superficie plana, con el fin de poder realizar la práctica cómodamente y con la debida seguridad.



Figura 9. Cargador estacionado en una superficie plana y nivelada. Fuente: Autores.

### 6.1. Revisión del estado de la batería.

#### 6.1.1. Medición del voltaje de la batería

- a) El cargador debe estar apagado, es decir, el interruptor de llave debe estar en la posición OFF.



Figura 10. Switch en la posición de apagado. Fuente: Autores.

- b) Abrir la puerta trasera del cargador Bobcat.



Figura 11. Portón trasero abierto. Fuente: Autores.

- c) Localizar donde se encuentra ubicada la batería.



Figura 12. Batería localizada en la parte inferior izquierda del cargador. Fuente: Autores.

- d) Colocar los puntales del multímetro en los bornes de la batería, el voltaje debe encontrarse en un rango de 12,5-12,8 V.



Figura13. Medición de voltaje de la batería. Fuente: Autores.

### 6.1.2. Recargad de la batería

Cuando la batería esta descargada es necesario recargarla para ello se debe seguir los siguientes pasos:

1. Desconectar el borne negativo de la batería.



*Figura 14. Desconexión de los bornes de la batería. Fuente: Autores.*

2. Desconectar el borne positivo de la batería.



*Figura 15. Borne positivo de la batería. Fuente: Autores.*

3. Aflojar la tuerca y retirar el gancho de sujeción de la batería.



*Figura 16. Varilla de sujeción de la batería desenganchada. Fuente: Autores.*

4. Extraer la batería.



*Figura 17. Extracción de la batería. Fuente: Autores.*

5. Colocarla sobre una superficie de madera.



*Figura 18. Batería de cargador colocada sobre una superficie de madera. Fuente: Autores.*

6. Extraer los tapones.



*Figura 19. Tapones de la batería extraídos. Fuente: Autores.*

7. Medir el nivel del electrolito de baterías.



*Figura 20. Medición del electrolito de la batería. Fuente: Autores.*

8. Conectar el cargador de batería.



Figura 21. Lagartos del cargador conectados a la batería del cargador. Fuente: Autores.

9. Seleccionar en el equipo el modo de carga que se desea, ya sea carga rápida o carga lenta.

**CARGA RÁPIDA:** Se debe colocar el botón izquierdo (VOLT/AMP SELECTOR) del cargador de baterías en la posición [12V-18V 40A-24V 10A] y el botón derecho (CHARGE TIME/MINUTES) en el número 30 como se observa en la figura.



Figura 22. Modo de carga rápida de baterías. Fuente: Autores.

**CARGA LENTA:** Se debe colocar el botón izquierdo (VOLT/AMP SELECTOR) del cargador de baterías en la posición [6V 40A-12V 1.5A] y el botón derecho (CHARGE TIME/MINUTES) se selecciona el tiempo de carga en este caso 90 minutos como se observa en la figura.



Figura 23. Modo de carga lenta de baterías. Fuente: Autores.

10. Una vez que ha transcurrido el tiempo de carga se desconecta la batería del cargador y se procede a instalarla en la máquina.



Figura 24. Montaje de la batería en la máquina. Fuente: Autores.

**11. Conectar el borne positivo.**



Figura 25. Conexión del borne positivo. Fuente: Autores.

**12. Conectar el borne negativo.**



Figura 26. Conexión del borne negativo. Fuente: Autores.

**13. Luego se coloca la varilla de sujeción de la batería**



Figura 27. Sujeción de la batería. Fuente: Autores.

**6.2. Revisión de la caja de fusibles**

**a) Ubicación de la caja de fusibles.**

La caja de fusibles y relés se encuentra ubicada en la parte inferior del asiento.



Figura 28. Ubicación de la caja de fusibles. Fuente: Autores.

- b) Para revisar los fusibles y relés proceda a retirar los pernos que sujetan la tapa protectora.



Figura 29. Extracción de la tapa de fusibles. Fuente: Autores.

- c) Identifique los fusibles y relés.  
Guíese en el siguiente cuadro

FUSIBLES			RELÉS	
REF	Description	Amp.	REF	Description
F1	Heater	25	B	Switch Power
F2	Front & Marker Lights	15	C	Rear Lights
F3	Rear Lights	15	D	Front & Marker Lights
F4	Bobcat Controller	25	E	Not Used
F5	Traction	30	F	Glow Plugs
F6	Fuel Shutoff	30	G	Fuel Shutoff
F7	Not Used	--	H	Traction
F8	Not Used	--	J	Starter
F9	Unswitched Attach.	25		
F10	Switched Attach.	25		
F11	Alternator & Kits	25		
F12	ACS Power	25		

Figura 30. Descripción de la ubicación de los fusibles y relés. Fuente: (Bobcat Company, 2002)



Figura 31. Caja de fusibles y relés. Fuente: Autores.

- d) Comprobar que los fusibles se encuentren en buen estado, la inspección de estos elementos se la realiza midiendo continuidad con el multímetro.



Figura 32. Comprobación del estado de un fusible. Fuente: Autores.

### 6.3. Revisión del estado del alternador

#### 6.3.1. Comprobación del sistema de carga

Para comprobar el mal funcionamiento del sistema de carga se comprueba lo siguiente:

- a) Compruebe el estado y la tensión de la correa del alternador. Si la correa está gastada o deteriorada, reemplácela.



Figura 33. Correa del alternador. Fuente: Autores.

- b) Inspeccione el cableado del alternador y los conectores en el alternador. El arnés y los conectores deben estar limpios y apretados.



Figura 34. Conectores del alternador. Fuente: Autores.

- c) Compruebe el fusible del alternador en el panel de fusibles. Si el fusible está quemado, busque la causa y repare / reemplace (Se necesita un fusible de 25A). Si el fusible está en duda, retírelo y compruebe la continuidad. (Ver figura 32)
- d) Verifique la carga de la batería. Asegúrese de que la batería esté completamente cargada (Como se indica en la figura 13).
- e) Desconecte los cables de la batería (negativo primero, luego positivo). Inspeccione las abrazaderas de los cables y los postes de la batería para ver si hay corrosión. Retire el ácido o la corrosión de la batería y los cables con una solución de bicarbonato de sodio y agua. Coloque grasa en los extremos del cable y en los terminales de la batería para evitar la corrosión. Vuelva a conectar el cable al terminal positivo.



Figura 35. Desconexión de los bornes de la batería. Fuente: Autores.

- f) Con la llave apagada, conecte una luz de prueba entre el poste negativo de la batería y la abrazadera de cable negativo desconectada. Siga los pasos siguientes:



Figura 36. Comprobación con la luz de prueba. Fuente: Autores.

1. Si la luz de prueba no se enciende, vuelva a colocar la abrazadera y proceda a la prueba del voltaje del alternador.
2. Si la luz de prueba se enciende, hay un cortocircuito (drenaje) en el sistema eléctrico de la cargadora. El cortocircuito debe repararse antes de que se pueda comprobar el sistema de carga.
3. Desconecte el terminal B + del alternador (elemento 1) y el conector del terminal L & S (elemento 2) y si la luz de prueba se apaga, el alternador está defectuoso. Si la luz de prueba permanece encendida, busque el cortocircuito en el sistema y repárelo.

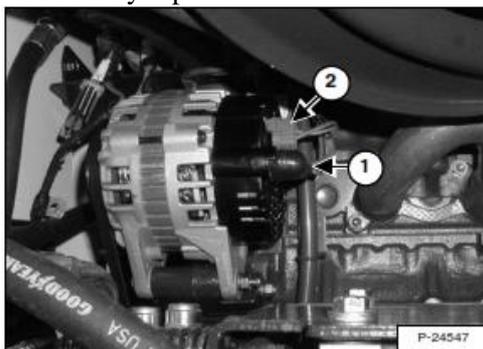


Figura 37. Luz de prueba conectada entre el terminal B+ y el conector del terminal L&S. Fuente:(BOBCAT, 2016)

### 6.3.2. Prueba de voltaje del alternador

Para realizar la prueba de voltaje del alternador se debe realizar el siguiente procedimiento:

- a) Abra la puerta trasera. (Ver figura 11)

- b) De arranque al motor y ejecútelo en ralentí. Con un voltímetro, verifique la tensión entre el terminal B + y la masa en el motor de arranque.  
El voltaje debe ser mayor que 13.5 voltios, pero menor que 14.7 voltios a 70 °F (Temperatura del alternador).

Si el voltaje es mayor que 14.7 voltios, proceda a la siguiente prueba de alta tensión.

Si el voltaje es inferior a 13.5 voltios, ejecute el motor en alto ralentí y vuelva a verificar el voltaje. Si el voltaje aún está por debajo de 13.5 voltios, proceda con la siguiente prueba de baja tensión.

#### 6.3.2.1. Prueba de baja tensión.

- a) Apague el motor.  
b) Retire el conector del terminal L & S del alternador.



Figura 38. Desconectar el conector L&S del alternador. Fuente: Autores.

- c) Gire la llave a la posición ON.  
d) Compruebe el voltaje a través del terminal "L" Cable y una masa (Metal del motor), el voltaje medido (Figura a) debe ser igual al voltaje de la batería (Figura b). Si no es así, revise el mazo de cables, el relé y los fusibles. Si el mazo de cables, el relé y los fusibles están bien, retire el alternador para reemplazarlo o repararlo.



Figura 39. a) y b) Comprobación de voltaje en el terminal L del conector del alternador.

Fuente: Autores.

#### 6.3.2.2. Prueba de baja tensión.

- a) Apague el motor  
b) Retire el conector del terminal L & S del alternador.  
e) Compruebe la continuidad entre el terminal "S" (Cable rojo) y el terminal positivo (+) de la batería o el terminal de arranque. Debe haber continuidad. Si no hay continuidad, reemplace el mazo de cables.

- f) Si el voltaje está por encima de 14,7 voltios a 70 ° F (temperatura del alternador), retire el alternador para reemplazarlo o repararlo.

#### 6.4. Diagnóstico del motor de arranque

- a) El interruptor de llave debe estar en la posición OFF como se indica en la figura 10.
- b) La batería debe estar a plena carga.
- c) Las conexiones de los cables de la batería deben estar limpias y apretadas.
- d) Conecte un puente de cable entre el terminal S y el terminal BAT.

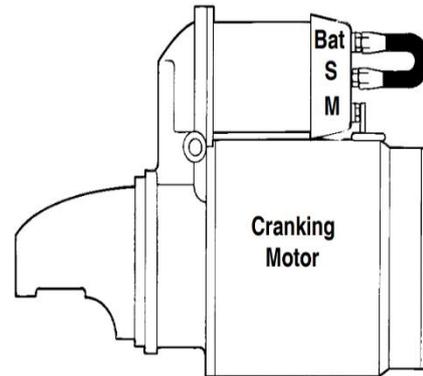


Figura 40. Cable conectado entre los terminales S y Bat del arranque. Fuente: Autores.

Si el arrancador gira, pero no gira el motor, el arrancador tiene un defecto.

- e) En el caso que el arrancador gire conecte un cable de puente (de un calibre mínimo de 4) entre el terminal M y el terminal BAT.

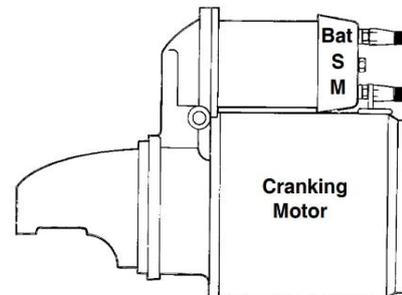


Figura 41. Terminal M y terminal Bat. Fuente: Autores.

Si el arrancador gira, el defecto está en el solenoide.

Si el arrancador no gira, el arrancador está defectuoso.

- f) Antes de realizar la prueba de retención desconecte el terminal S del arranque.



Figura 42. Terminal S del arranque. Fuente: Autores.

- g) Prueba de retención: Utilice multímetro y mida continuidad de la siguiente manera: toque una sonda en el terminal S (elemento 1) y una sonda en el perno de montaje (elemento 2) en el interruptor magnético (solenoid). Si no hay continuidad, reemplace el interruptor magnético (solenoid).



Figura 43. Medición de continuidad entre el terminal S y el perno de montaje. Fuente: Autores.

- h) Desconecte el cable negativo de la batería. (Ver figura 14)  
 i) Desconecte el terminal S del arrancador (Ver figura 42).  
 j) Prueba de extracción: Utilice un probador de circuito, toque una sonda en el terminal S (Perno de montaje) y una sonda en el terminal (M) del motor de arranque. Si no hay continuidad, reemplace el interruptor magnético (solenoid).



Figura 44. Medición de continuidad entre el terminal positivo y el terminal S del motor de arranque. Fuente: Autores.

## 7. REGISTRO DE RESULTADOS

BATERÍA		
	Valores/Estado	Observaciones
Borne positivo		
Borne Negativo		
Nivel de electrolito		
Densidad del electrolito		
Voltaje de la batería		
FUSIBLES		
	Estado	Observaciones

Continuidad en el F1		
Continuidad en el F2		
Continuidad en el F3		
Continuidad en el F4		
Continuidad en el F5		
Continuidad en el F6		
Continuidad en el F9		
Continuidad en el F10		
Continuidad en el F11		
Continuidad en el F12		
<b>ALTERNADOR</b>		
<b>Comprobación del sistema de carga</b>	<b>Estado</b>	<b>Observaciones</b>
Correa del alternador		
Tensión de la correa del alternador		
Cableado del alternador		
Fusible del alternador		
Comprobación con la luz de prueba		
	<b>Valor</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Comprobación del voltaje del alternador</b>		
<b>MOTOR DE ARRANQUE</b>		
	<b>Estado</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Comprobación de diagnóstico del estado del motor de arranque</b>		
<b>Prueba de retención</b>		
<b>Prueba de extracción</b>		

## 8. CONCLUSIONES

---



---



---

## 9. PREGUNTAS

Elija la opción correcta y marque con un  $\checkmark$  en el círculo correspondiente.

A) ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?

25%                       50%                       75%                       100%

B) ¿El rango del voltaje de la batería en buenas condiciones debe estar entre?

12,5-12,8V

11,4-11,9V

12,3-12,8V

13-15V

C) ¿Cuánto es el amperaje del fusible del alternador?

30A

10A

25A

15A

**D) Para realizar la comprobación del sistema de carga. La luz de prueba debe estar conectada entre:**

- El borne negativo y la abrazadera del cable negativo conectado.
- El borne positivo y la abrazadera del cable negativo desconectado.
- El borne negativo y la abrazadera del cable positivo desconectado.
- El borne negativo y la abrazadera del cable negativo desconectado.

**E) En la prueba de diagnóstico de motor de arranque se debe hacer puente entre:**

- El terminal M del arranque y el terminal Bat del arranque.
- El terminal S del arranque y el terminal Bat del arranque.
- El terminal S del alternador y el terminal Bat del arranque.
- El terminal M del arranque y la abrazadera del cable negativo desconectado.

**F) Para la comprobación de retención del motor de arranque, las sondas del multímetro se deben conectar:**

- Una sonda en el terminal S del arranque y la segunda sonda en el perno de montaje.
- Una sonda en el terminal M del arranque y la segunda sonda en el perno de montaje.
- Una sonda en el terminal S del arranque y la segunda en el terminal Bat del arranque.
- Una sonda en el terminal M del arranque y la segunda en el terminal Bat del arranque.

#### **10. BIBLIOGRAFÍA**

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:

<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

#### **11. ANEXOS**

### **6.10 Guía número 10. Proceso de montaje y desmontaje de los motores hidrostáticos del cargador Bobcat s175**

El cargador Bobcat S175 cuenta con dos motores hidrostáticos tipo Geroller, estos son impulsados por el aceite a presión que envía la bomba hidráulica para generar un movimiento continuo de rotación, los mismos permiten el desplazamiento de la máquina; en la guía número 10 se realiza una breve descripción de la ubicación y el funcionamiento de este tipo de motores; en esta guía se describe detalladamente el procedimiento de montaje y desmontaje de los motores hidrostáticos; además se presentan especificaciones técnicas como: torques de apriete y tipo de aceite hidráulico.

**PROCESO DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MOTORES  
HIDROSTÁTICOS DEL CARGADOR BOBCAT S175**

<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 10	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____ _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b> 4	<b>Fecha:</b> _____

**INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:**

-----  
-----  
-----  
-----

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

1. TEMA: Proceso de desmontaje y desmontaje de los motores hidrostáticos de un cargador Bobcat S175 .....	2
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos específicos .....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR.....	2
3.1. Juego de llaves de boca o caja de dados hexagonales.....	3
3.2. Caja de dados.....	3
4. SUSTENTO TEÓRICO.....	3
4.1. Motor hidráulico/hidrostático .....	3
4.2. Mangueras y cañerías hidráulicas de alta presión.....	3
4.3. Fluido hidrostático .....	4

5. RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE) .....	4
5.1. Herramientas y equipos: .....	4
5.2. Materiales e insumos: .....	4
5.3. Material didáctico: .....	4
5.4. Equipo de seguridad: .....	5
6. PROCEDIMIENTO.....	5
6.1. Desmontaje del motor hidráulico derecho .....	5
6.2. Montaje del motor hidráulico derecho.....	7
6.3. Desmontaje del motor hidráulico izquierdo.....	8
6.4. Montaje del motor hidráulico derecho.....	10
7. PREGUNTAS.....	11
8. BIBLIOGRAFÍA .....	12
9. ANEXOS.....	12

## 1. TEMA: Proceso de desmontaje y montaje de los motores hidrostáticos de un cargador Bobcat S175

### 2. OBJETIVOS

#### 2.1. Objetivo General

- Desmontar y montar los motores hidrostáticos de un cargador Bobcat S175.

#### 2.2. Objetivos específicos

- Realizar el desmontaje del motor hidrostático derecho de un cargador Bobcat S175.
- Efectuar el montaje del motor hidrostático derecho de un cargador Bobcat S175.
- Realizar el desmontaje del motor hidrostático izquierdo de un cargador Bobcat S175.
- Efectuar el montaje del motor hidrostático izquierdo de un cargador Bobcat S175.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR

**NOTA:** Esta guía será solamente de uso informativo, ya que es aconsejable que los motores hidrostáticos no sean desmontados a menos que requieran reparación, si se desmontan periódicamente se corre con el riesgo que ingresen partículas contaminantes al elemento ocasionando que se deteriore prematuramente, también se podrían generar rayaduras en los elementos al momento del montaje, otro aspecto importante es que los pernos que fijan al motor requieren un torque de 90-100 libras-pie, por lo que al aflojar y ajustar muy seguido estos vendrían a desgastarse ocasionando que el motor no se ajuste de manera correcta.

Es importante tener en cuenta que si se extrae el motor hidráulico es necesario realizar una calibración en los mandos de desplazamiento de la máquina (Ver guía 12).

Las herramientas que se utilizaran en el desarrollo de esta práctica se describen a continuación, además el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio.

### **3.1. Juego de llaves de boca o caja de dados hexagonales**

Las llaves de apriete conocidas como llaves de boca son herramientas manuales utilizadas para ajustar o aflojar tornillos o tuercas principalmente que tienen cabeza hexagonal.

### **3.2. Caja de dados**

Una caja de dados son piezas metálicas con forma cilíndrica, el uno de sus extremos tiene una hendidura en forma hexagonal en la cual se introduce la cabeza del elemento a ajustar o aflojar y en su otro extremo tiene se coloca la herramienta que permite hacer palanca para realizar la fuerza de apriete.

## **4. SUSTENTO TEÓRICO**

### **4.1. Motor hidráulico/hidrostático**

Los motores hidráulicos son actuadores rotativos que convierte la energía de la presión hidráulica y flujo en energía mecánica, son impulsados por el aceite a presión que envía la bomba hidráulica para generar un movimiento continuo de rotación.

El motor que utiliza el cargador Bobcat S175 es un motor hidráulico tipo Geroller, este tipo de motor está compuesto por una rueda de engranajes y un anillo de levas fijo. El centro de la rueda dentada se mueve alrededor del centro del anillo de levas nueve veces por cada giro de rueda de engranajes. El anillo tiene 9 rodillos. Un extremo del geroller está alimentado con aceite (rojo), el otro extremo sirve para devolver el aceite (azul) y un punto muerto (verde).



*Figura 1. Motor hidráulico tipo Geroller de un cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

### **4.2. Mangueras y cañerías hidráulicas de alta presión.**

Las mangueras hidráulicas cumplen con la función de llevar el fluido hidráulico a presión hasta los actuadores hidráulicos. Existen diferentes tipos de mangueras hidráulicas, las mismas que son usadas dependiendo de las diferentes presiones que pueden ser alta, media o baja, asimismo están estructuradas complejamente por diferentes capas de materiales para conseguir la resistencia adecuada para el nivel de presión.



*Figura 2. Mangueras de alta presión del sistema hidráulico del Bobcat S175. Fuente: Autores.*

### 4.3. Fluido hidrostático

Para el funcionamiento del sistema hidráulico el fluido que se usa generalmente es el Aceite hidráulico, el más recomendable para el cargador Bob-cat S175 es de la misma marca, otro tipo de aceite que se le puede poner es el aceite hidráulico ISO 68.



Figura 3. Aceite hidrostático de la marca Bobcat. Fuente: Autores.

## 5. RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE)

### 5.1. Herramientas y equipos:

- Llave de boca o dado 14 mm
- Llave de boca de 1 ¼”
- Llave de boca de ¾”
- Dado de corona de ½”
- Torquímetro
- Acople cardán de ½”
- Extensión larga de ½”
- Palanca de fuerza ½”
- Cargador Bobcat S175

### 5.2. Materiales e insumos:

- Franela
- Material Fungible
- Fluido hidráulico (En caso que haya que reemplazar o completar el nivel)
- Tapones para las mangueras hidráulicas (Opcional)

### 5.3. Material didáctico:

- Manuales
- Datos técnicos.

### 5.4. Equipo de seguridad

- Extintores para combustible.
- Overol (por cada estudiante), gafas de protección, casco, guantes, orejeras y chaleco reflectante.
- Guantes desechables (opcional)

## 6. PROCEDIMIENTO

Una vez que se ha colocado el EPP (overol, casco, orejeras, gafas, guantes y chaleco reflectante), y con la maquinaria estacionada en una superficie plana, esto con el fin de poder realizar la práctica cómodamente.

### 6.1. Desmontaje del motor hidráulico derecho

Antes de proceder al desmontaje, proceda a realizar una pequeña limpieza alrededor de los motores hidráulicos para evitar que ingresen partículas no deseadas al sistema hidráulico.

- a) Estacione la cargadora en terreno nivelado y apague el motor.



Figura 4. Cargador Bobcat S175 estacionado sobre una superficie nivelada. Fuente: Autores.

- b) Retirar los pernos y extraer la tapa exterior del motor hidráulico.



Figura 5. Extracción de la tapa del motor hidráulico. Fuente: Autores.

- c) Desconectar las 2 mangueras que se encuentran conectadas al motor (Marcar las mangueras para luego poder conectar correctamente), luego desconectar la manguera más fina que se encuentra conectada al filtro del motor hidráulico.



Figura 6. Desconexión de las mangueras del motor hidráulico. Fuente: Autores.

- d) Retire los 4 pernos de sujeción del motor hidráulico (Utilizar un tubo ya que estos se encuentran apretados con torque altos (90-100 libras-pie).



Figura 7. Extracción de los pernos de sujeción del motor hidráulico. Fuente: Autores.

- e) Una vez que se ha extraído los pernos se retira el motor hidráulico.



Figura 8. Extracción del motor hidráulico. Fuente: Autores.

- f) Aflojar la tuerca de apriete del filtro del motor hidráulico.



Figura 9. Extraer el filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores.

- g) Extracción del filtro del motor hidráulico.



Figura 10. Extraer el filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores.

### 6.1. Montaje del motor hidráulico derecho

- a) Colocar y ajustar el filtro en el motor.



*Figura 11. Ajustar el filtro en el motor hidráulico. Fuente: Autores.*

- b)** Ubicar el motor hidráulico en su lugar y colocar los 4 pernos de sujeción hasta que quede asentado para luego ajustar con el torquímetro.



*Figura 12. Montaje del motor hidráulico en su lugar de funcionamiento. Fuente: Autores.*

- c)** Ajustar con el torquímetro los pernos de sujeción del motor hidráulico a un torque entre 90 y 100 Lb/ft (Es recomendable ajustar en 2 o 3 aprietes hasta llegar al torque correcto).



*Figura 13. Apriete de los pernos del motor con el torquímetro. Fuente: Autores.*

- d)** Conectar las mangueras en los acoples correspondientes y ajustar bien.



*Figura 14. Ajuste de las mangueras al motor. Fuente: Autores.*

- e) Colocar la tapa exterior de protección del motor hidráulico y ajustar los pernos de sujeción.



*Figura 15. Tapa del motor hidráulico. Fuente: Autores.*

## **6.2. Desmontaje del motor hidráulico izquierdo**

- a) Estacione la cargadora en terreno nivelado y apague el motor. (Ver fig 4).
- b) Retirar los pernos y extraer la tapa exterior del motor hidráulico del lado izquierdo (Ver figura 5).
- c) Retirar las mangueras que se conectan al filtro del motor hidráulico.



*Figura 16. Desc onexión de las mangueras del filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores..*

- d) Aflojar y extraer el filtro del motor hidráulico, y colocar un tapón en la cañería que se desconecta el filtro para evitar que se derrame aceite.



*Figura 17. Filtro del motor hidráulico extraído y cañería de desconexión taponada. Fuente: Autores.*

- e) Desconectar las 2 mangueras que se encuentran conectadas al motor (Señalar las mangueras para luego poder conectar correctamente).

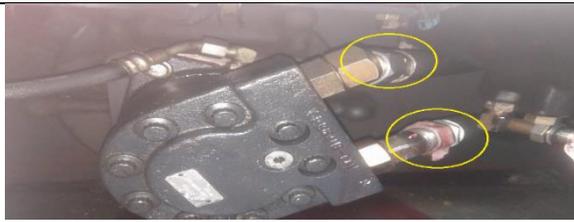


Figura 18. Desconexión de las mangueras del motor hidráulico. Fuente: Autores.

- f) Retire los 4 pernos de sujeción del motor hidráulico, utilizar un tubo ya que estos se encuentran apretados con torque entre 90 y 100 Lb (Para retirar los pernos inferiores del motor hidráulico es necesario utilizar un acople cardán de 1/2”).



Figura 19. Extracción de los pernos de sujeción del motor hidráulico. Fuente: Autores.

- g) Una vez que se ha extraído los pernos se retira el motor hidráulico.



Figura 20. Extracción del motor hidráulico. Fuente: Autores.

#### 6.4. Montaje del motor hidráulico derecho

- a) Ubicar el motor hidráulico en su lugar y colocar los 4 pernos de sujeción hasta que quede asentado para luego ajustar con el torquímetro.



Figura 21. Montaje del motor hidráulico en su lugar de funcionamiento. Fuente: Autores.

- b) Ajustar con el torquímetro los pernos de sujeción del motor hidráulico a un torque entre 90 y 100 libras-pie



Figura 22. Apriete de los pernos del motor con el torquímetro. Fuente: Autores.

- c) Conectar las mangueras en los acoples correspondientes y ajustar bien.



Figura 23. Ajuste de las mangueras al motor. Fuente: Autores.

- d) Colocar y ajustar las cañerías de conexión al filtro del motor hidráulico.



Figura 24. Conexión de las cañerías del filtro del motor hidráulico. Fuente: Autores.

- e) Colocar la tapa de protección del motor hidráulico y ajustar los pernos de sujeción.



Figura 25. Tapa del motor hidráulico. Fuente: Autores.

## 7. PREGUNTAS

Elija las opciones correctas y marque con una X en el círculo correspondiente.

H) ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?

- 25 %       50%       75%       100%

D) ¿Qué tipo de aceite se debe colocar en el motor del cargador Bobcat S175?

- Aceite ISO 68

- Aceite 15W-40.
- Aceite 85W140.
- Aceite DEXRON II.

**J) ¿Por qué no es aconsejable desmontar periódicamente los motores hidráulicos?**

- Porque se corre con el riesgo que ingresen partículas contaminantes.
- Porque se podrían generar rayaduras en los elementos al momento del montaje.
- Porque los motores hidráulicos se descalibran.
- Porque se ocasionan daños severos en los filtros.

**K) ¿Qué tipo de motor hidráulico utiliza el cargador Bobcat S175?**

- Motor hidráulico de paletas.
- Motor hidráulico de pistón axial.
- Motor hidráulico tipo Geroller.
- Motor hidráulico de engranajes.

**L) ¿El torque aplicado a los pernos de ajuste del motor aproximadamente es?**

- Entre 40-50 Libras-pie.
- Entre 70-80 Libras-pie.
- Entre 90-100 Libras-pie.
- Entre 105-115 Libras-pie.

**M) ¿El motor hidrostático del cargador Bobcat S175 cuantos rodillos tiene?**

- 2 Rodillos.
- 5 Rodillos.
- 9 Rodillos.
- 12 Rodillos.

**8. BIBLIOGRAFÍA**

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:

<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

**9. ANEXOS**

**6.11 Guía número 11. Montaje y desmontaje de los cilindros hidráulicos del aditamento de retroexcavadora del cargador Bobcat S175**

Los cilindros hidráulicos son los componentes más importantes del aditamento (Retroexcavadora/Brazo hidráulico) ya que estos permiten generar grandes fuerzas y realizar varios movimientos; en la guía número 11 se describe el montaje y desmontaje del cilindro de doble efecto con cremallera el cual permite realizar el movimiento giratorio del brazo tanto a la derecha como a la izquierda, también se

detalla el montaje y desmontaje de los gatos hidráulicos del estabilizador los que permiten levantar y estabilizar el brazo hidráulico.

		
<b>GUÍA # 11</b>		
<b>MANTENIMIENTO BÁSICO DEL CARGADOR BOBCAT S175</b>		
<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 11	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____ _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES                  POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b> 4	<b>Fecha:</b> _____
<b>INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:</b> ----- ----- ----- -----		
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>		

1. TEMA: Desmontaje y montaje de los cilindros hidráulicos del aditamento de retroexcavadora para el cargador Bobcat S175.....	2
2. OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo General.....	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR.....	3
3.1. Juego de llaves de boca o caja de dados hexagonales.....	3
3.2. Destornillador plano.....	3
3.3. Llave de tubo.....	3
3.4. Grúa hidráulica plegable (Pluma Hidráulica).....	3
4. SUSTENTO TEÓRICO.....	3
4.1. Aditamento de retroexcavadora para Bobcat S175.....	3
4.2. Cilindros hidráulicos.....	4
5. RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE).....	4
5.1. Herramientas y equipos.....	4
5.2. Materiales e insumos.....	4
5.3. Material didáctico.....	4
5.4. Equipo de seguridad.....	5
6. PROCEDIMIENTO.....	5
6.1. Procedimiento de desmontaje del cilindro hidráulico con cremallera (cilindro oscilante).....	5
6.2. Procedimiento de montaje del cilindro hidráulico con cremallera (cilindro oscilante).....	7
6.3. Procedimiento de desmontaje de los cilindros hidráulicos de los estabilizadores (gatos hidráulicos).....	7
6.4. Procedimiento de montaje de los cilindros hidráulicos de los estabilizadores (gatos hidráulicos).....	9
7. REGISTRO DE RESULTADOS.....	9
8. CONCLUSIONES.....	9
9. BIBLIOGRAFÍA.....	9
10. ANEXOS.....	10

**1. TEMA: Desmontaje y montaje de los cilindros hidráulicos del aditamento de retroexcavadora para el cargador Bobcat S175.**

**2. OBJETIVOS**

**2.1. Objetivo General**

- Realizar el desmontaje y montaje de los cilindros hidráulicos del aditamento de retroexcavadora para el cargador Bobcat S175.

**2.2. Objetivos específicos**

- Desmontar el cilindro hidráulico con cremallera (cilindro oscilante).
- Desmontar los cilindros hidráulicos de los estabilizadores (gato hidráulico).
- Realizar el proceso de montaje del cilindro hidráulico con cremallera (cilindro oscilante).
- Realizar el proceso de montaje de los cilindros hidráulicos de los

estabilizadores (gato hidráulico).

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR**

Las herramientas que se utilizaran en el desarrollo de esta práctica se describen a continuación, además el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio.

#### **3.1. Juego de llaves de boca**

Las llaves de boca son herramientas manuales utilizadas para ajustar o aflojar tornillos y tuercas principalmente de cabeza hexagonal.

Una caja de dados son piezas metálicas con forma cilíndrica, el uno de sus extremos tiene una hendidura en forma hexagonal en la cual se introduce la cabeza del elemento a ajustar o aflojar y en su otro extremo tiene se coloca la herramienta que permite hacer palanca para realizar la fuerza de apriete.

#### **3.2. Destornillador plano**

Es un tipo de herramienta compuesta por un mango y una barra cilíndrica o cuadrada la cual termina en una punta aplanada. Con la ayuda de la punta aplanada se puede ajustar o alojar elementos con cabeza ranurada (tornillos, pernos, etc.).

#### **3.3. Llave de tubo**

Es una herramienta ajustable usada para ajustar o aflojar piezas que probablemente sería imposible haciendo uso de otra herramienta.

#### **3.4 Grúa hidráulica plegable (Pluma Hidráulica)**

Este equipo hidráulico permite realizar trabajos de carga de elevación de carga, es muy práctico para aquellos lugares donde se dispone de espacio limitado, y se requiere realizar ciertos trabajos de elevación.

### **4. SUSTENTO TEÓRICO**

#### **4.1. Cargador frontal S175 Aditamento de retroexcavadora para Bobcat S175**

Esta herramienta permite transformar la cargadora Bobcat S175 en una excavadora. Este tipo de herramientas permiten realizar una diversidad de trabajos especialmente para los sistemas de desagüe y las fosas sépticas, la creación de conductos de aguas y de tendidos de líneas, entre otras aplicaciones más. Las profundidades máximas de excavado van desde 1,5 metros hasta 3,5 metros.



Figura 1. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.

#### 4.2 Cilindros hidráulicos

El funcionamiento de este tipo de actuadores se basa en el funcionamiento de la presión ejercida por un fluido hidráulico. La maquinaria pesada utiliza este tipo de actuadores ya que ofrecen muy buena resistencia mecánica y además permiten que a las maquinarias les sea posible ejercer gran cantidad de fuerza.

### 5. RECURSOS (Accesorios y Material fungible)

#### 5.1. Herramientas y equipos:

- Aditamento Retroexcavadora de Cargador Bobcat S175
- Llave de boca 3/4''
- Pluma hidráulicas
- Llave de tubo
- Dado hexagonal 24 mm
- Destornillador plano
- Llave 14 mm
- Llave 11/16''
- Palanca de fuerza
- Dado hexagonal 24 mm

#### 5.2. Materiales e insumos:

- Franela
- Material Fungible
- Fluido hidráulico (En caso que haya que reemplazar o completar el nivel)

#### 5.3. Material didáctico:

- Manuales
- Datos técnicos.

#### 5.4. Equipo de seguridad

- Extintores para combustible.
- Overol (por cada estudiante), gafas de protección, casco, orejeras y chaleco reflectante.
- Guantes desechables (opcional).

### 6. PROCEDIMIENTO

Una vez que se ha colocado el EPP (overol, casco, orejeras, gafas, guantes y chaleco reflectante), y con la maquinaria estacionada en una superficie plana, ubique el aditamento retroexcavadora en una superficie nivelada y despejada esto con el fin de poder realizar la práctica cómodamente.

### 6.1. Procedimiento de desmontaje del cilindro hidráulico con cremallera (cilindro oscilante)

- a) Una vez que el aditamento se encuentra ubicado en una superficie completamente nivelada y despejada, proceda a retirar las mangueras hidráulicas que se unen con el cargador Bobcat S175.

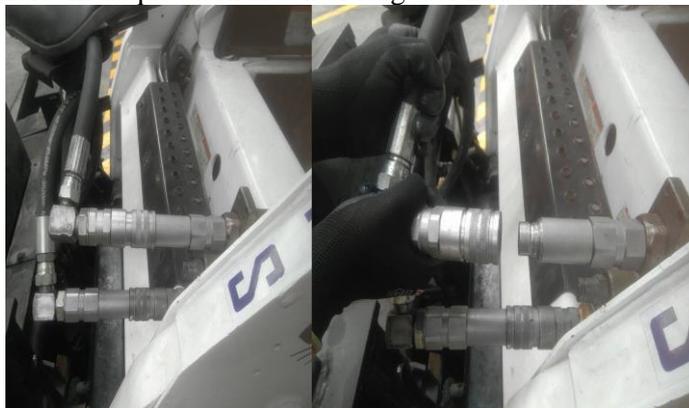


Figura 2. Desacoplamiento de las mangueras hidráulicas del aditamento al cargador.

Fuente: Autores.

- b) Luego, usando la llave 3/4" proceda a aflojar las cañerías hidráulicas, tanto del lado izquierdo como en el derecho del cilindro hidráulico con cremallera. Utilice un recipiente y material fungible para limpiar y recoger el fluido hidráulico.



Figura 3. Aflojar las cañerías del cilindro hidráulico oscilante. Fuente: Autores.

- c) Afloje y retire los pernos que sujetan las bancadas del cilindro hidráulico con cremallera, para ello utilice la llave o un dado hexagonal.



Figura 4. Aflojar los pernos de las bancadas sujetadoras del cilindro hidráulico con cremallera. Fuente: Autores.

- d) Con la ayuda de dos plumas hidráulicas sujetar y elevar el aditamento para poder embancarlo, el embancamiento del elemento se realiza para poder retirar el cilindro hidráulico con cremallera. **No quitar las plumas hidráulicas por precaución.**

- e) Con la ayuda de un destornillador plano proceda a quitar la tapa superior del eje del piñón.



Figura 5. Tapa superior del eje del piñón. Fuente: Autores.

- f) Utilizando la llave de tubo, agarre la parte inferior del eje del piñón.



Figura 6. Sujeción del eje desde la parte inferior. Fuente: Autores.

- g) Una vez sujeta la parte inferior del eje, use el dado hexagonal 24mm y con la palanca de fuerza afloje y retire el perno del eje. **Si el aditamento está mal embancado se desestabilizará por lo que se recomienda tener cuidado.**



Figura 7. Perno del eje del piñón retirado. Fuente: Autores.

- h) Cuando el eje se caiga, proceda a empujar ligeramente el piñón hacia adelante para que del espacio necesario para retirar el cilindro hidráulico con cremallera.

## 6.2. Procedimiento de montaje del cilindro hidráulico con cremallera (cilindro oscilante).

- Ubique el brazo hidráulico completamente centrado.
- Con la ayuda de una pluma hidráulica levante sutilmente el brazo hidráulico, luego embanque el aditamento para evitar que se vaya a desestabilizar y causar algún accidente. Además, ayudara a centrar el piñón con la cremallera.



Figura 8. Embancado del brazo hidráulico. Fuente: Autores.

- c) Empuje ligeramente el piñón hacia adelante.
- d) Coloque el cilindro hidráulico con cremallera.
- e) Utilice la pluma hidráulica para ayudarse a centrar el piñón con la cremallera.



Figura 9. Piñón y cremallera centrados. Fuente: Autores.

- f) Levante el eje del piñón, sujete la parte inferior con la llave de tubo e instale y ajuste el perno superior.



Figura 10. Forma correcta de ajustar el perno del eje. Fuente: Autores.

- g) Coloque la tapa protectora.



Figura 11. Tapa protectora en su lugar. Fuente: Autores.

- h) Coloque las bancadas y ajuste los pernos.



Figura 12. Pernos y bancadas de sujeción del cilindro con cremallera. Fuente: Autores.

- i) Finalmente conecte las cañerías hidráulicas.



Figura 13. Conexión y ajuste de las cañerías hidráulicas. Fuente: Autores.

### 6.3 Procedimiento de desmontaje de los cilindros hidráulicos de los estabilizadores (gatos hidráulicos).

El procedimiento que se describe a continuación es aplicable para desmontar el cilindro del estabilizador izquierdo o derecho.

- a) Utilizar la pluma hidráulica para elevar el estabilizador del aditamento y embancarlo hasta una altura que permita trabajar adecuadamente y sin riesgo (aproximadamente 10-15cm)

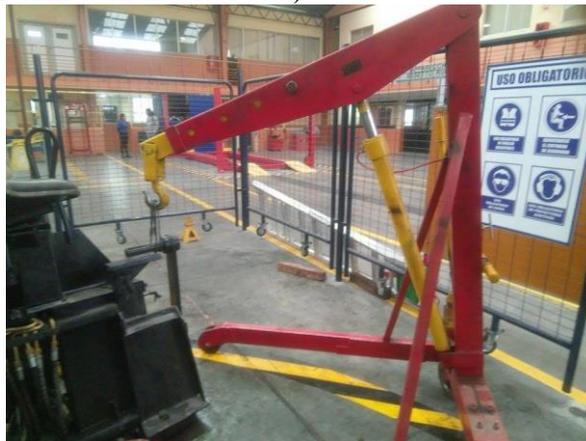


Figura 14. Pluma hidráulica elevando el estabilizador del aditamento. Fuente: Autores.

- b) Retirar la tapa protectora del cilindro hidráulico, utilice la llave o un dado hexagonal 14mm.



Figura 15. Tapa protectora del cilindro hidráulico del estabilizador. Fuente: Autores.

- c) Retirar el pasador superior.



Figura 16. Pasador superior retirado. Fuente: Autores.

- d) Haciendo uso de la llave 1 1/16" aflojar y retirar las cañerías que conectan al cilindro hidráulico.



Figura 17. Retirar las cañerías del cilindro hidráulico. Fuente: Autores.

- e) Proceder a retirar el perno de sujeción inferior del cilindro, para ello agarre el extremo semiesférico del perno con la llave de tubo y afloje la tuerca con un dado hexagonal 24mm.



Figura 18. Forma de retirar el perno de sujeción inferior del cilindro. Fuente: Autores.

- f) Finalmente retire el cilindro hidráulico.



Figura 19. Cilindro hidráulico del estabilizador. Fuente: Autores.

#### 6.4. Procedimiento de montaje de los cilindros hidráulicos de los estabilizadores (gatos hidráulicos).

- a) Utilice la pluma hidráulica para elevar el estabilizador en el que se va a montar el cilindro hidráulico.



Figura 20. Levantamiento del estabilizador con la pluma hidráulica. Fuente: Autores.

- b) Coloque el cilindro hidráulico en su lugar.



Figura 21. Colocación del cilindro hidráulico en el estabilizador. Fuente: Autores.

- c) Inserte el perno-pasador en la base del estabilizador.



Figura 22. Colocación del perno-pasador. Fuente: Autores.

- d) Use la llave de tubo para agarrar el extremo del perno-pasador y ajuste la tuerca en el extremo opuesto.



Figura 23. Ajustar el perno-pasador. Fuente: Autores.

- e) Levante el estabilizador y coloque el pasador superior.



Figura 24. Pasador superior. Fuente: Autores.

- f) Conecte las cañerías hidráulicas.



Figura 25. Conexión de las cañerías hidráulicas. Fuente: Autores.

- g) Instale la protección y ajuste los pernos.



Figura 26. Ajuste de los pernos de la tapa de protección. Fuente: Autores.

## 7. CONCLUSIONES

---

---

---

## 8. PREGUNTAS

Elija la opción correcta y marque con una x en el círculo correspondiente.

**A) ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?**

- 25%                       50%                       75%
- 100%

**B) ¿El cilindro hidráulico con cremallera cumple la función?**

- Elevar o bajar la pluma del brazo hidráulico.  
 Elevar o bajar la pluma del cucharón.  
 Elevar o bajar los estabilizadores.  
 Mover de izquierda a derecha el brazo hidráulico.

**C) ¿Los cilindros hidráulicos de los estabilizadores cumplen la función?**

- Elevar o bajar la pluma del brazo hidráulico.  
 Elevar o bajar la pluma del cucharón.  
 Elevar o bajar los estabilizadores.  
 Mover de izquierda a derecha el brazo hidráulico.

**D) ¿El cilindro hidráulico con cremallera esta sujeto por?**

- 2 bancadas  
 4 bancadas  
 6 bancadas  
 3 bancadas

**E) ¿El aditamento de retroexcavadora de cuantos cilindros estabilizadores tiene?**

- Uno  
 Dos  
 Tres  
 Cuatro

**F) ¿Qué tipo de herramienta se utiliza para sujetar la parte inferior del eje del piñón?:**

- Llave de boca.  
 Dado hexagonal  
 Llave de tubo  
 Pinza plana

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

- BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:  
<https://www.bobcat.com/la/es/index>  
Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.  
BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

## **10. ANEXOS**

## 6.12 Guía número 12. Calibración de los mandos de deslizamiento del cargador Bobcat S175

Los mandos de deslizamiento del cargador Bobcat S175 tienden a descalibrarse cuando se realiza el desmontaje de los motores hidráulicos, por esta razón la guía de práctica número doce detalla una serie de pasos para poder llevar a cabo la calibración de los mandos de deslizamiento de la máquina.

		
<b>GUÍA # 12</b>		
<b>MANTENIMIENTO (CALIBRACIÓN DE LOS MANDOS DE DESPLAZAMIENTO) DEL CARGADOR BOBCAT S175</b>		
<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA:</b> 12	<b>REVISIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>CÁTEDRA:</b> Maquinaria Pesada	<b>EDICIÓN:</b>
<b>DOCENTE:</b> _____ _____	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES POR GRUPO DE PRÁCTICA:</b> 4	<b>Fecha:</b> _____
<b>INTEGRANTES DEL GRUPO DE PRÁCTICA:</b> ----- ----- ----- -----		
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>		

1.	TEMA: Calibración de los mandos de desplazamiento del cargador Bobcat S175.....	2
2.	OBJETIVOS.....	2
2.1	Objetivo General.....	2
2.2	Objetivos específicos.....	2
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR.....	2
3.1.	Juego de llaves de boca.....	2
3.2.	Embanques.....	2
4.	SUSTENTO TEÓRICO.....	2
4.	Cargador frontal Bobcat S175.....	2
5.	RECURSOS (ACCESORIOS Y MATERIAL FUNGIBLE).....	2
5.1.	Herramientas y equipos.....	2
5.2.	Materiales e insumos.....	2
5.3.	Material didáctico.....	3
5.4.	Equipo de seguridad.....	3
6.	PROCEDIMIENTO.....	3
6.1.	Procedimiento de embancado del cargador Bobcat S175.....	3
6.2.	Procedimiento de calibración de los mandos de desplazamiento.....	5
6.3.	Verificación de la calibración.....	6
7.	CONCLUSIONES.....	6
8.	PREGUNTAS.....	6
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	7
10.	ANEXOS.....	7

## **1. TEMA: Calibración de los mandos de desplazamiento del cargador Bobcat S175.**

### **2. OBJETIVOS**

#### **2.1. Objetivo General**

- Realizar la calibración de los mandos de desplazamiento del cargador Bobcat S175.

#### **2.2. Objetivos específicos**

- Embancar el cargador Bobcat S175.
- Calibrar las varillas de los mandos de la máquina.
- Comprobar que los mandos se encuentren bien calibrados.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR**

Las herramientas que se utilizaran en el desarrollo de esta práctica se describen a continuación, además el uso del Equipo de Protección Personal es obligatorio.

#### **3.1. Juego de llaves de boca**

Las llaves de boca son herramientas manuales utilizadas para ajustar o aflojar tornillos y tuercas principalmente de cabeza hexagonal.

### **3.2. Embanques**

Son conocidos también como caballetes automotrices, estas herramientas son utilizadas para soportar el peso de un vehículo que se encuentra suspendido.

## **4. SUSTENTO TEÓRICO**

### **4.1. Cargador frontal S175**

Los minicargadores son máquinas pequeñas de construcción compacta, además pueden ejecutar una diversidad de trabajos gracias a que se pueden acoplar varios accesorios como: retroexcavadoras, horquilla para pallets, hoyador, niveladora, taladro, cortadora, cucharón, cizalla, cortadora, mezcladora de concreto, etc.



*Figura 1. Cargador Bobcat S175. Fuente: Autores.*

## **5. RECURSOS (Accesorios y Material fungible)**

### **5.1. Herramientas y equipos:**

- Llave de boca
- Cargador Bobcat S175

### **5.2. Materiales e insumos:**

- Franela
- Material Fungible
- Grasa

### **5.3. Material didáctico:**

- Manuales
- Datos técnicos.
- Guía 2

### **5.4. Equipo de seguridad**

- Extintores para combustible.
- Overol (por cada estudiante), gafas de protección, casco, orejeras y chaleco reflectante.
- Guantes desechables (opcional).

## **6. PROCEDIMIENTO**

Una vez que se ha colocado el EPP (overol, casco, orejeras, gafas, guantes y chaleco reflectante), y con la maquinaria estacionada en una superficie plana y nivelada.

#### **6.1. Procedimiento de embancado del cargador Bobcat S175**

- i)** Se coloca la llave y se cierra el switch hasta accesorios posición “RUN”, ahí se espera que el contador que sale en la pantalla del horómetro llegue a cero, o a su vez se encuentre marcando las horas de trabajo.
- j)** Revisar los paneles de control y de luces que los niveles de fluidos que estén bien y no presente códigos de falla.
- k)** Se da arranque como en un vehículo normal.
- l)** Acelerar el motor hasta que se caliente.
- m)** Con el motor encendido y funcionando normalmente se presiona el botón de color verde “PRESS TO OPERATE LOADER” que es de color verde para que se active el sistema hidráulico de la máquina.
- n)** Se coloca las manos sobre los mandos de desplazamiento y se procede a estacionar el cargador en una superficie nivelada y plana.



*Figura 2. Cargador estacionado en una superficie plana y nivelada. Fuente: Autores.*

- o)** Coloque troncos de madera en la parte posterior de la máquina.



*Figura 3. Troncos de madera en la parte posterior de la máquina. Fuente: Autores.*

- p)** Utilice los pedales y maniobre el cargador hasta conseguir una posición como la mostrada en la figura.



Figura 4. Maniobras necesarias para embancar. Fuente: Autores.

- q) Proceda a colocar los embanques en los ejes de las ruedas delanteras. (Los embanques se colocan cuando las ruedas posteriores giran libremente en el aire)



Figura 5. Cargador Bobcat S175 siendo embancado. Fuente: Autores.

- r) Luego vaya bajando el cargador hasta que el cargador quede apoyado en la parte posterior por los troncos de madera y en los ejes delanteros por los embanques.



Figura 6. Cargador Bobcat S175 embancado. Fuente: Autores.

- s) Colocar la pala frontal a nivel del suelo para conseguir estabilidad y evitar accidentes con personas que se encuentren cerca de la máquina.



Figura 7. Pala frontal siendo apoyada a nivel del suelo. Fuente: Autores.

## 6.2. Procedimiento de calibración de los mandos de desplazamiento

- a) Abandonar el habitáculo y levantar la cabina. (No apagar la máquina)



Figura 8. Cabina levantada. Fuente: Autores.

- b) Bajar la barra de seguridad y activar las funciones hidráulicas con el botón verde.
- c) Mover los mandos de desplazamiento hacia adelante y hacia atrás, para determinar cuan descalibrados se encuentran.
- d) Si se nota que existe demasiado juego se recomienda aplicar grasa en los puntos de engrase de los mandos.



Figura 9. Puntos de engrase de los mandos de desplazamiento. Fuente: Autores.

- e) Si el juego de los mandos es normal proceda a la calibración.
- f) Se requiere una persona que calibre y otra que sostenga firmemente los mandos en una posición neutral.



Figura 10. Sujeción de los mandos de desplazamiento. Fuente: Autores.

- g) La calibración se la realiza en las 4 tuercas de calibración y subiendo al máximo las rpm del motor. (Se calibra aflojando las tuercas y moviendo levemente la guía, hasta que las ruedas siempre se detengan cuando los mandos estén en neutro).



Figura 11. Puntos de calibración de los mandos de desplazamiento. Fuente: Autores.

- h) La calibración requiere de paciencia, debido a que un pequeño movimiento en el mando que se encuentra calibrando haría que se tenga que empezar de nuevo.

### 6.3 Verificación de la calibración

- j) Bajar la cabina.
- k) Desembancar el cargador.
- l) Desplazar el cargador a diferentes velocidades y con movimientos que no sean demasiado suaves.

## 7. CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

## 8. PREGUNTAS

Elija la opción correcta y marque con una x en el círculo correspondiente.

A. ¿En qué porcentaje le fue de utilidad la presente guía para realizar la práctica?

- 25%                       50%                       75%

100%

B. ¿Qué ocurre si los mandos de desplazamiento están descalibrados?

- El cargador se desplaza por si solo al soltar los mandos.  
 El cargador no tiene movimiento alguno.  
 El cargador frena al soltar los mandos  
 El cargador se desplaza solo en una dirección.

C. ¿Para realizar la calibración de los mandos de desplazamiento se debe?

- Calibrar sin necesidad de embancar.  
 Embancar las 4 ruedas del cargador.  
 Solo embancar las ruedas delanteras.  
 Solo embancar las ruedas posteriores.

D. ¿Para ajustar el juego de los mandos de desplazamiento se debe?

- Lubricar los dos puntos de engrase de los mandos.  
 Lubricar solo el punto de engrase derecho.  
 Lubricar solo el punto de engrase izquierdo.  
 Dar mantenimiento a los amortiguadores de los mandos.

E. ¿El cargador Bobcat S175 cuantos puntos de calibración tienen los mandos de desplazamiento?

- Seis  
 Dos  
 Cinco  
 Cuatro

F. ¿Al momento de calibrar los mandos de desplazamientos las rpm deben estar?:

- Constantes  
 Mínimas  
 Máximas  
 Aleatorias

## 9. BIBLIOGRAFÍA

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:

<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

## 10. ANEXOS

## 7. VALIDACIÓN DE LAS DE GUÍAS GUIAS METODOLÓGICAS DE PRÁCTICA

La validación de las guías de práctica diseñadas en el numeral 6, se llevó a cabo con la ayuda de estudiantes de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad politécnica Salesiana, quienes hicieron uso de las guías de prácticas y ejecutaron las actividades planteadas en las guías, para finalmente determinar si es posible implementarlas en el laboratorio de Maquinaria Pesada.

Para realizar la validación de las guías de práctica, se plantea una serie de preguntas en una tabla de registro de resultados, en la cual permite registrar el porcentaje de utilidad de las guías para el desarrollo de la práctica y el porcentaje de conocimientos adquiridos al finalizar la práctica, además se registra el tiempo que toma realizar práctica, el modelo de la tabla 17 de validación es aplicado a todas las guías de práctica.

A continuación, se presenta el modelo de tabla que será aplicado para la validación de todas las 12 guías de práctica elaboradas, en la siguiente tabla 17, se plantean las actividades correspondientes a cada guía.

*Tabla 17. Formato para la validación de las guías de práctica. Fuente: Autores.*

		
<b>VALIDACIÓN DE LA GUÍA #</b>		
<b>RECONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DEL CARGADOR BOBCAT S175</b>		
<b>CARRERA:</b> Ing. Mecánica Automotriz	<b>PRÁCTICA N°:</b>	<b>VALIDACIÓN N°:</b>
<b>EQUIPO:</b> Bobcat S175	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES A REALIZAR LA PRÁCTICA:</b>	<b>Fecha:</b> _____

**NOMBRE:**

-----

**A. En qué porcentaje le fue de utilidad la guía para realizar la práctica N°. (Marcar con un ✓ en el círculo correspondiente).**

20%       40%       60%       80%  
100%

**B. Estimar el porcentaje de conocimiento adquirido al realizar la práctica y las actividades planteadas en la guía N°. (Marcar con un ✓ en la casilla correspondiente).**

N°	Actividad	Porcentaje de reconocimiento				
		20%	40%	60%	80%	100%

**Tiempo estimado de duración de práctica:** \_\_\_\_\_

**Hora de inicio de la práctica:** \_\_\_\_\_

**Hora de finalización de práctica:** \_\_\_\_\_

**Tiempo de duración de práctica:** \_\_\_\_\_

**Observaciones:**

.....  
.....  
.....  
.....

\_\_\_\_\_

Firma

En esta sección se presenta la validación de cada una de las guías de práctica, en donde se muestra tablas, gráficas y análisis de resultados obtenidos.

### 7.1 Preguntas planteadas en tabla de validación

Para realizar la validación de las guías de práctica se plantean una serie de preguntas para medir variables cómo: Porcentaje de utilidad, porcentaje de conocimiento adquirido al realizar las actividades de las guías de práctica.

**A. En qué porcentaje le fue de utilidad la guía para realizar la práctica número 1. (Marcar con un ✓ en el círculo correspondiente).**

20%       40%       60%       80%       100%

**B. Estimar el porcentaje de conocimiento adquirido al realizar la práctica y las actividades planteadas en la guía N°. (Marcar con un ✓ en la casilla correspondiente).**

Tabla 18. Actividades a desarrollar en las guías. Fuente: Autores.

N°	Actividad de la guía #	Porcentaje de conocimiento alcanzado				
		20 %	40 %	60 %	80 %	100 %
1						
2						
3						
4						
5						

**C. Registro del tiempo empleado para realizar la práctica.**

Esta pregunta se plantea para registrar el tiempo que toma realizar todas las actividades planteadas en las guías de práctica.

- Tiempo estimado de duración de práctica.
- Hora de inicio de la práctica.
- Hora de finalización de práctica.
- Tiempo de duración de práctica.

**7.2 Registro y análisis de resultados de la pregunta A.**

### 7.2.1 Registro de resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la pregunta A planteada a los practicantes, luego de haber realizado las prácticas.

Tabla 19. Resultados obtenidos de la pregunta A. Fuente: Autores.

PRACTICANTES	PORCENTAJE DE UTILIDAD DE LAS GUÍAS [%]								
	GUÍA 1	GUÍA 2	GUÍA 3	GUÍA 4	GUÍA 5	GUÍA 6	GUÍA 7	GUÍA 8	GUÍA 9
Practicante 1	80	100	100	80	100	100	100	80	100
Practicante 2	100	80	80	80	100	100	80	100	80
Practicante 3	100	100	100	100	80	100	100	80	100
Practicante 4	80	100	80	100	100	100	100	80	100
Practicante 5	100	100	100	100	100	80	100	100	80
Practicante 6	100	100	80	100	100	100	80	100	100
<b>PROMEDIO</b>	93.33	96.67	90.00	93.33	96.67	96.67	93.33	90.00	93.33

### 7.2.2 Análisis de resultados de la pregunta A de la tabla de validación

A continuación, en la figura se presenta el porcentaje de utilidad de cada guía.

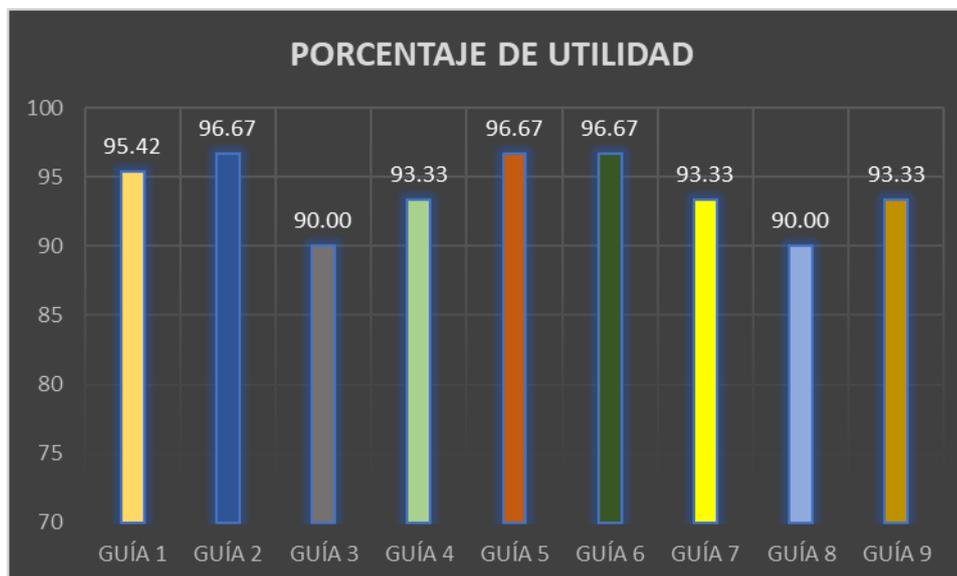


Figura 306. Resultados de la pregunta A. Fuente: Autores.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la pregunta A, en la figura 306 las guías tienen un alto porcentaje de utilidad, mayor al 90%; lo cual indica que las guías son de vital importancia para el desarrollo de las prácticas de maquinaria pesada.

### 7.3 Registro y análisis de resultados de la pregunta B.

#### 7.3.1 Registro de resultados obtenidos al aplicar la pregunta B.

Tabla 20. Resultados obtenidos en base a la pregunta B de la validación de la guía 1.

#### 7.3.2 Análisis de los resultados obtenidos de la pregunta B

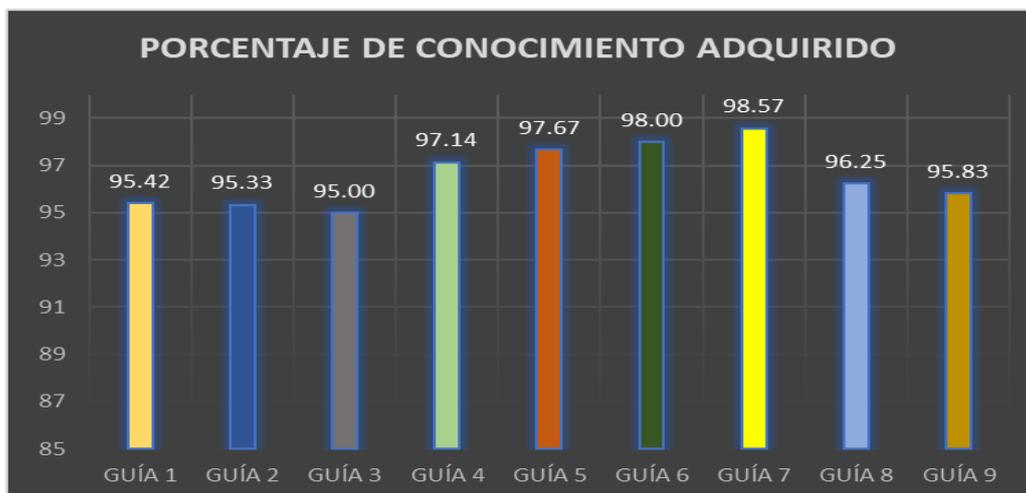


Figura 307. Resultados de la pregunta B. Fuente: Autores.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la pregunta B, mostrados en la figura 307, el porcentaje adquirido en promedio al realizar las prácticas es alto mayor al 95%; lo cual indica que las guías sirven de gran aporte para realizar las prácticas y pueden ser aplicadas al laboratorio de maquinaria pesada.

### 7.4 Registro y análisis de resultados del tiempo empleado para realizar las prácticas

#### 7.4.1 Resultados de los tiempos requeridos para desarrollar las practicas.

Tabla 21. Registro de los tiempos empleados en la ejecución de las diferentes prácticas. Fuente: Autores.

PRACTICANTES	TIEMPO EMPLEADO PARA REALIZAR LAS PRÁCTICAS [%]								
	GUÍA 1	GUÍA 2	GUÍA 3	GUÍA 4	GUÍA 5	GUÍA 6	GUÍA 7	GUÍA 8	GUÍA 9
Practicante 1	28	35	37	46	40	35	23	53	50
Practicante 2	29	39	38	51	38	38	18	48	64
Practicante 3	30	33	41	44	37	34	22	47	53
Practicante 4	24	34	35	38	33	38	38	56	64
Practicante 5	26	28	34	39	39	39	26	49	59
Practicante 6	28	29	35	38	38	35	21	50	56
<b>PROMEDIO</b>	<b>27.5</b>	<b>33</b>	<b>36.67</b>	<b>42.67</b>	<b>37,5</b>	<b>36,5</b>	<b>22,33</b>	<b>50.5</b>	<b>57,67</b>

A continuación, en la figura 308, se presenta el tiempo aproximado a emplearse para realizar cada una de las prácticas.

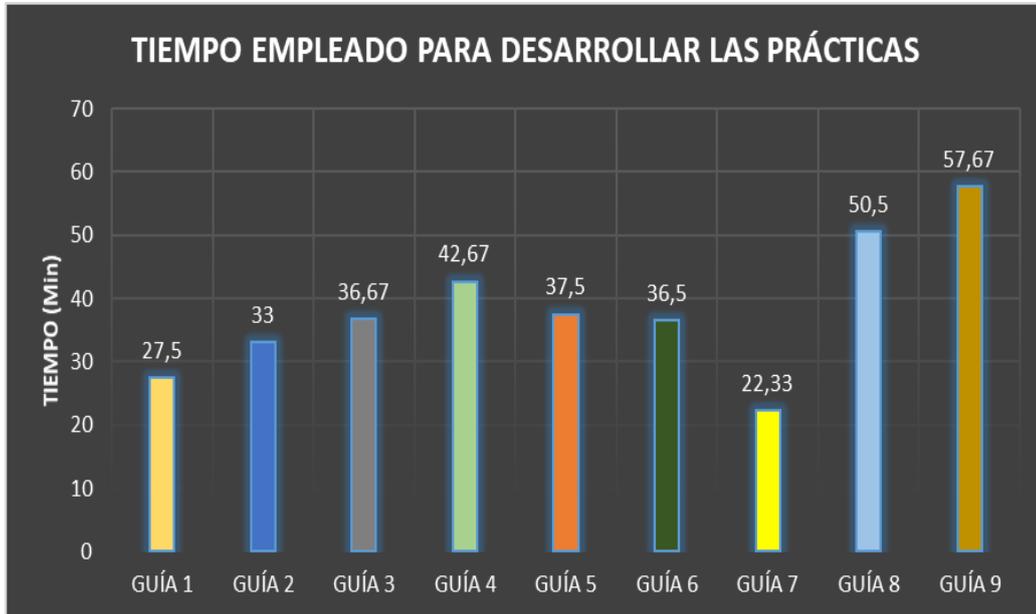


Figura 308. Tiempos empleados en realizar cada una de las prácticas. Fuente: Autores.

De acuerdo con los resultados mostrados en la figura 307, se observa que los tiempos promedio empleados para desarrollar las prácticas utilizando las guías se encuentran dentro de los rangos de tiempo establecidos; lo cual indica que las guías pueden ser aplicadas en el laboratorio de maquinaria pesada.

Para las guías de práctica 10, 11 y 12 no se realizó una validación con los practicantes de la Carrera de Ingeniería Automotriz debido a que estas son guías informativas, en estas se detalla procedimientos para cambio de elementos como cilindros, motores hidráulicos y calibraciones; por lo cual es recomendable realizar estos procedimientos solo en el caso que se necesite cambio, reparación o calibración, ya que si se los realiza frecuentemente se pueden causar averías en los elementos.

## 8. CONCLUSIONES

- La elaboración, implementación y la visualización de los resultados obtenidos mediante la validación de las guías de prácticas metodológicas, cumple con los objetivos iniciales proporcionando solución al problema propuesto en el presente proyecto de titulación.
- Los formatos utilizados para las guías de prácticas se desarrollaron basándose en la estructura de los formatos utilizados en el laboratorio de Ingeniería Automotriz, sin embargo, con el afán de mejorar su calidad se les adiciono un índice de contenidos, la descripción de herramientas y equipos utilizados y finalmente un pequeño test para evaluar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la práctica.
- Al realizar la comprobación de presión utilizando el tester hidráulico, el valor obtenido se encuentra entre 2800-2950 PSI lo que significa que se encuentran en los límites mínimos del rango establecido por el fabricante que es 2800-3300PSI, esto es debido a que el fluido hidráulico no es el recomendado por el fabricante.
- El presente proyecto brinda a los estudiantes de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana la oportunidad de obtener conocimientos teóricos acerca de la maquinaria pesada, es decir, la utilidad de las guías de práctica está valorada sobre un 90%, de acuerdo a los resultados obtenidos durante la validación.
- Al realizar la comprobación de flujo libre del sistema hidráulico en los acopladores rápidos del cargador con el Tester hidráulico, el valor obtenido es de 16.2 GPM, este valor se encuentra dentro del rango establecido por el fabricante que está entre 16 y 16,7 GPM.
- A partir de los resultados obtenidos al ejecutar la validación de las guías con estudiantes de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, se observa que los conocimientos adquiridos al realizar las actividades planteadas en las guías de práctica están sobre el 95%; esto indica que las mismas están bien diseñadas, por lo tanto, resultan ser claras y entendibles.

- Luego de haber realizado el proceso de validación de las guías metodológicas de práctica, en base a los tiempos empleados para realizar las diferentes prácticas planteadas están entre 25 y 50 minutos; por lo que significa que se pueden implementar en el laboratorio de maquinaria pesada.

## 9. RECOMENDACIONES

Como autores de este proyecto consideramos las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda la adquisición de una herramienta de arranque remoto y el software para el cargador Bobcat S175, por medio de esta herramienta se puede visualizar los parámetros entregados por los diferentes sensores de la máquina.
- Para realizar las diferentes comprobaciones del sistema hidráulico, se recomienda utilizar distintos tipos de fluidos hidráulicos que cumplan con las especificaciones similares a las proporcionadas por el fabricante.
- Consideramos oportuno recomendar que se siga con la implementación de este tipo de guías de prácticas para el laboratorio de Maquinaria Pesada referentes al desmontaje, desarmado y comprobación de los elementos internos del cargador Bobcat S175.

## 10. REFERENCIAS

Alemán, J. D., & Mata, M. A. (2006). *Guía de elaboración de un manual de prácticas de laboratorio, taller o campo. Asignaturas teórico prácticas*. Universidad Autónoma Chapingo: Texcoco, México.

Alfaro, F. (7 de Abril de 2017). *fcaenlinea1.unam.mx*. Obtenido de <http://fcaenlinea1.unam.mx>:  
[http://fcaenlinea1.unam.mx/anexos/1624/1624\\_u9\\_Matriz\\_de\\_decisiones.pdf](http://fcaenlinea1.unam.mx/anexos/1624/1624_u9_Matriz_de_decisiones.pdf)

Arabuko News. (12 de 07 de 2013). *www.transportestr.com*. Obtenido de <http://www.transportestr.com/cuales-son-las-ventajas-de-la-maquinaria-pesada/>

Autores. (s.f.).

BOBCAT. (2016). *Bobcat Company*. Obtenido de [En línea]:

<https://www.bobcat.com/la/es/index>

Bobcat Company. (2002). *Service Manual*. U.S.A.: IR Bobcat.

Bobcat Company. (2006). *Introducción al sistema hidráulico*. España.

Bobcat Company. (2007). *Operation & Maintenance Manual Backhoe*. U.S.A:  
Bobcat Company 2007.

BOBCAT. (s.f.). *Manual de servicio*.

Chica, F. (s.f.). Clase de Hidráulica-Recopilación.

Constructivo. (s.f.). *Maquinarias y Equipos*. Obtenido de Minicargadores:

[http://constructivo.com/cn/suscriptor/pdfart/131216065438\\_EQUIPOS.pdf](http://constructivo.com/cn/suscriptor/pdfart/131216065438_EQUIPOS.pdf)

Creus Solé, A. (2010). *Neumática e hidráulica*. Barcelona: Marcombo.

Fuente UPS . (s.f.).

Jalisco Gobierno del Estado. (8 de Julio de 2013). *Jalisco Gobierno del Estado*.

Obtenido de Jalisco Gobierno del Estado:

[https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/dom-p001-d2\\_007\\_guia\\_tecnica\\_para\\_documentar\\_procedimientos\\_del\\_departamento\\_de\\_organizacion\\_y\\_metodos\\_0.pdf](https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/dom-p001-d2_007_guia_tecnica_para_documentar_procedimientos_del_departamento_de_organizacion_y_metodos_0.pdf)

Llano, C. d. (2007). *FÍSICA*. México. D.F.: Progreso.

López Alonso, E. (16 de Julio de 2015). *El periódico*. Obtenido de El periódico:

<http://www.elperiodico.com/es/motor/noticias/innovacion/conectividad/los-mejores-avances-tecnologicos-para-coches-actuales-4358768>

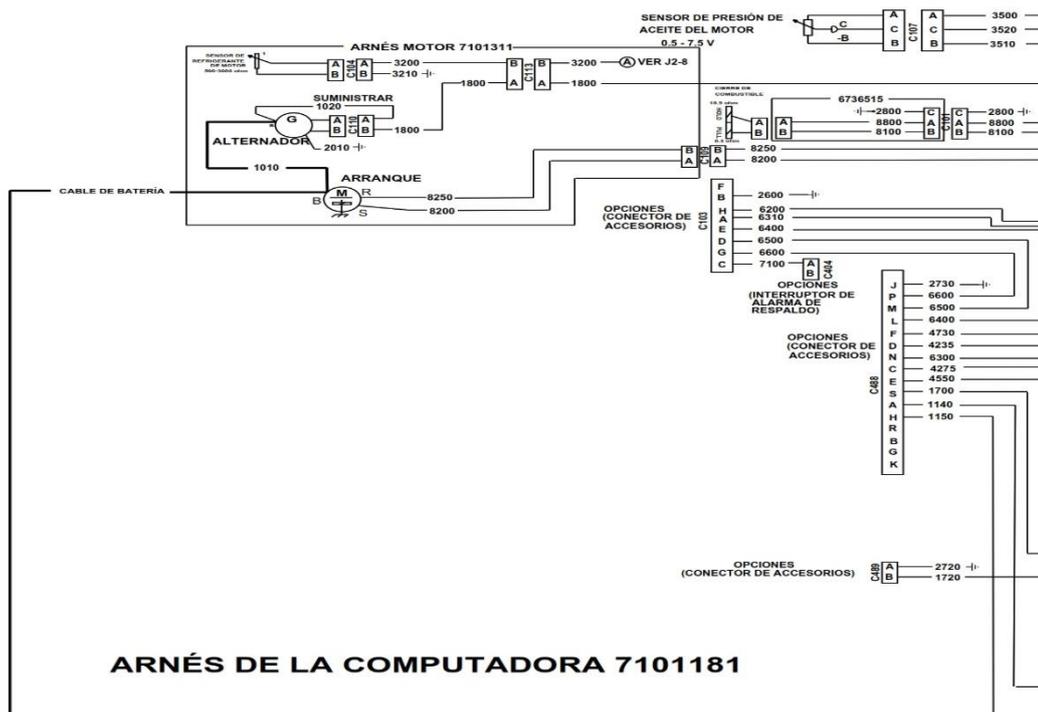
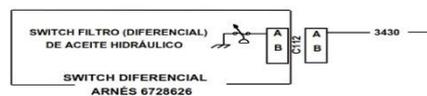
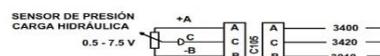
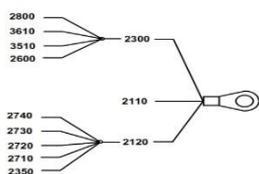
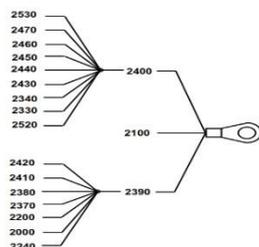
Venemedia. (22 de Abril de 2016). *CONCEPTODEFINICION.DE*. Obtenido de

Definición de Prácticas de laboratorio: <http://conceptodefinicion.de/practicas-de-laboratorio/>

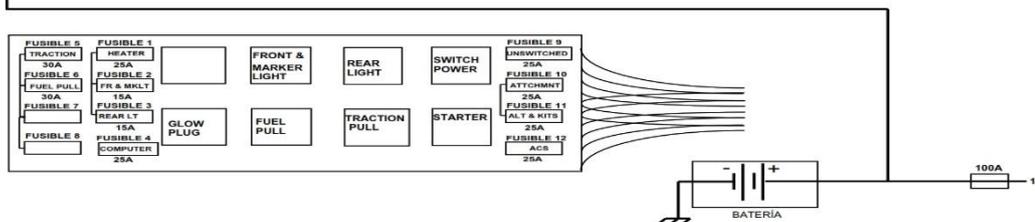
# 11. ANEXOS

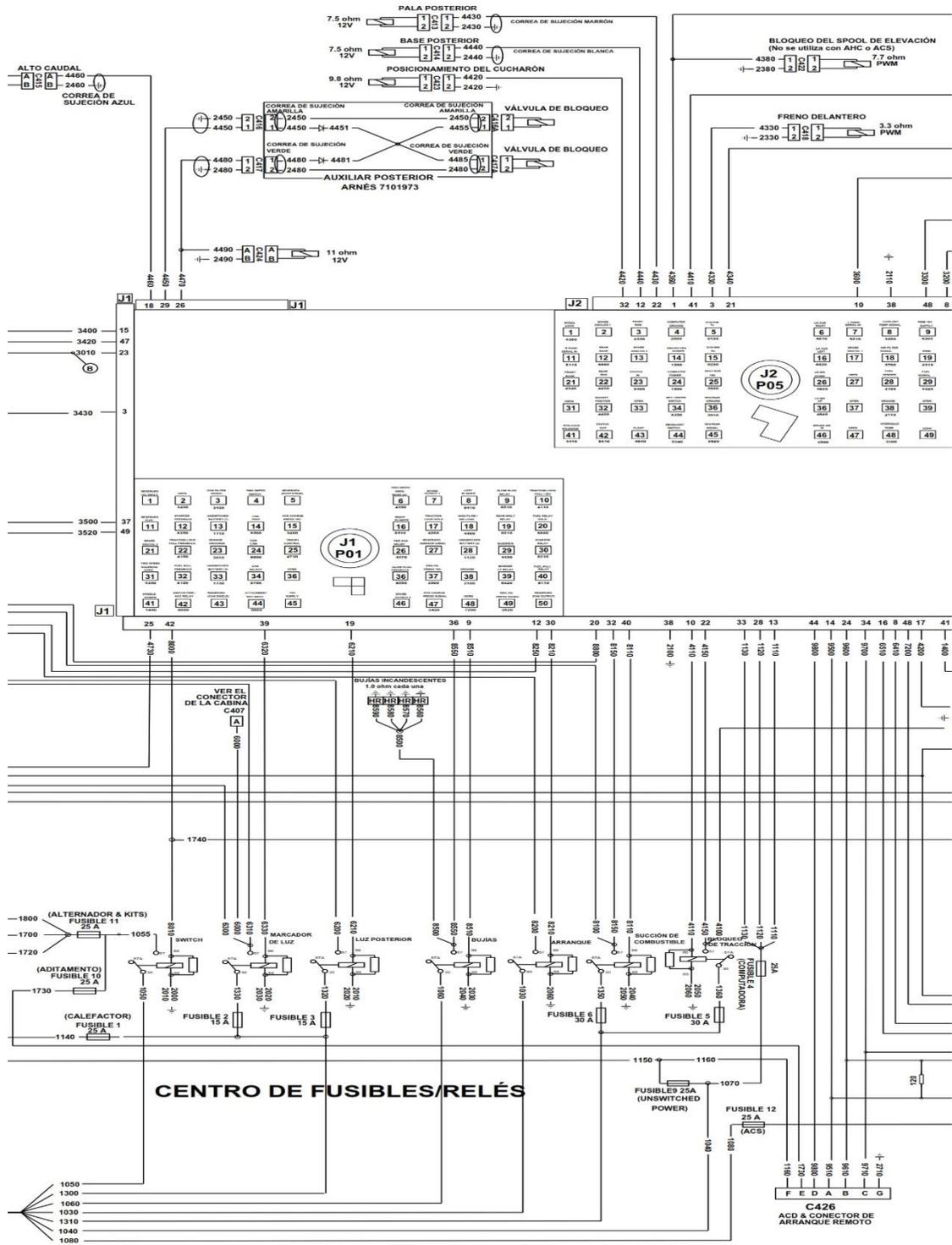
## 11.1 Anexo 1: Circuito Eléctrico

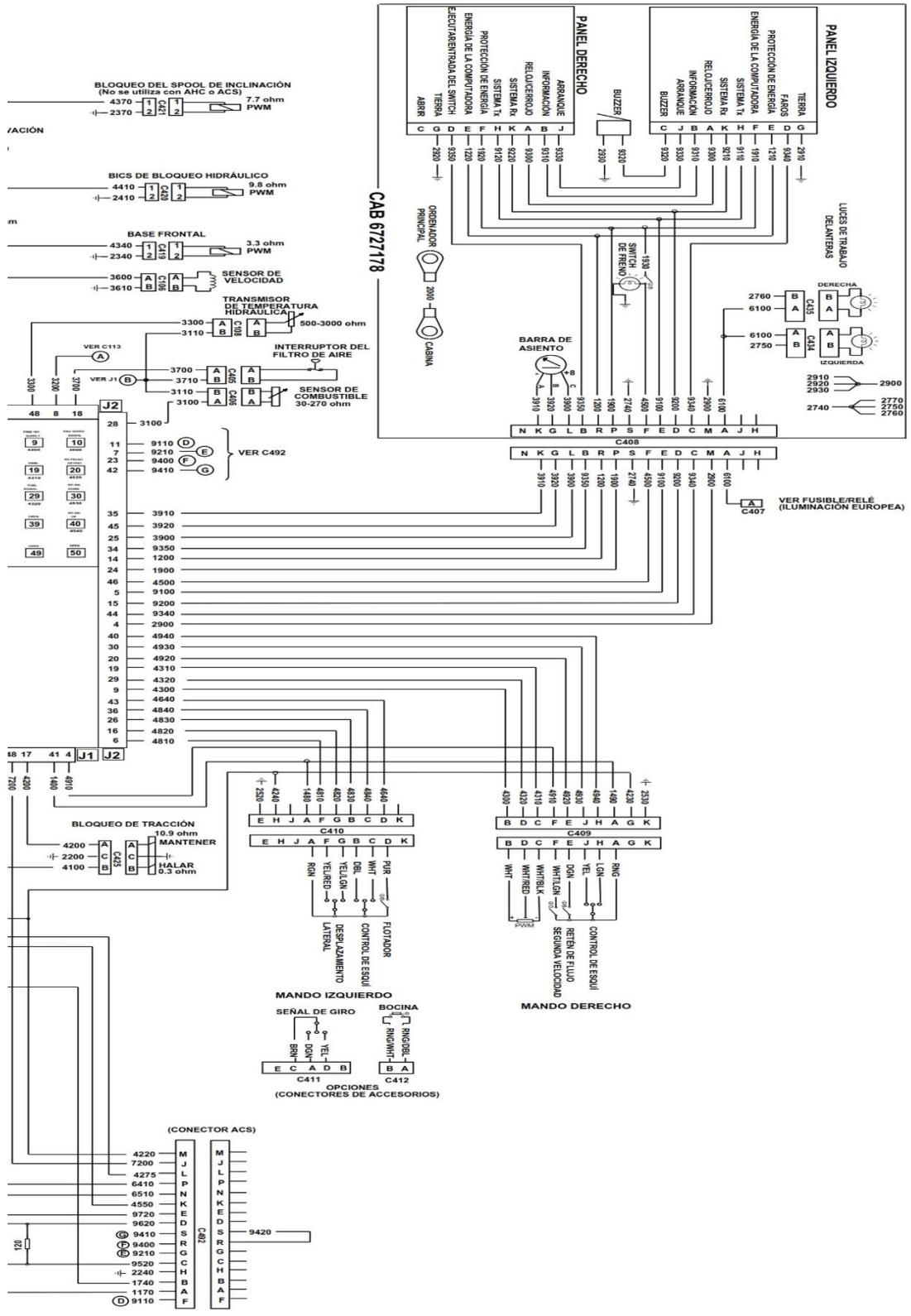
7.5 ohm  
12V



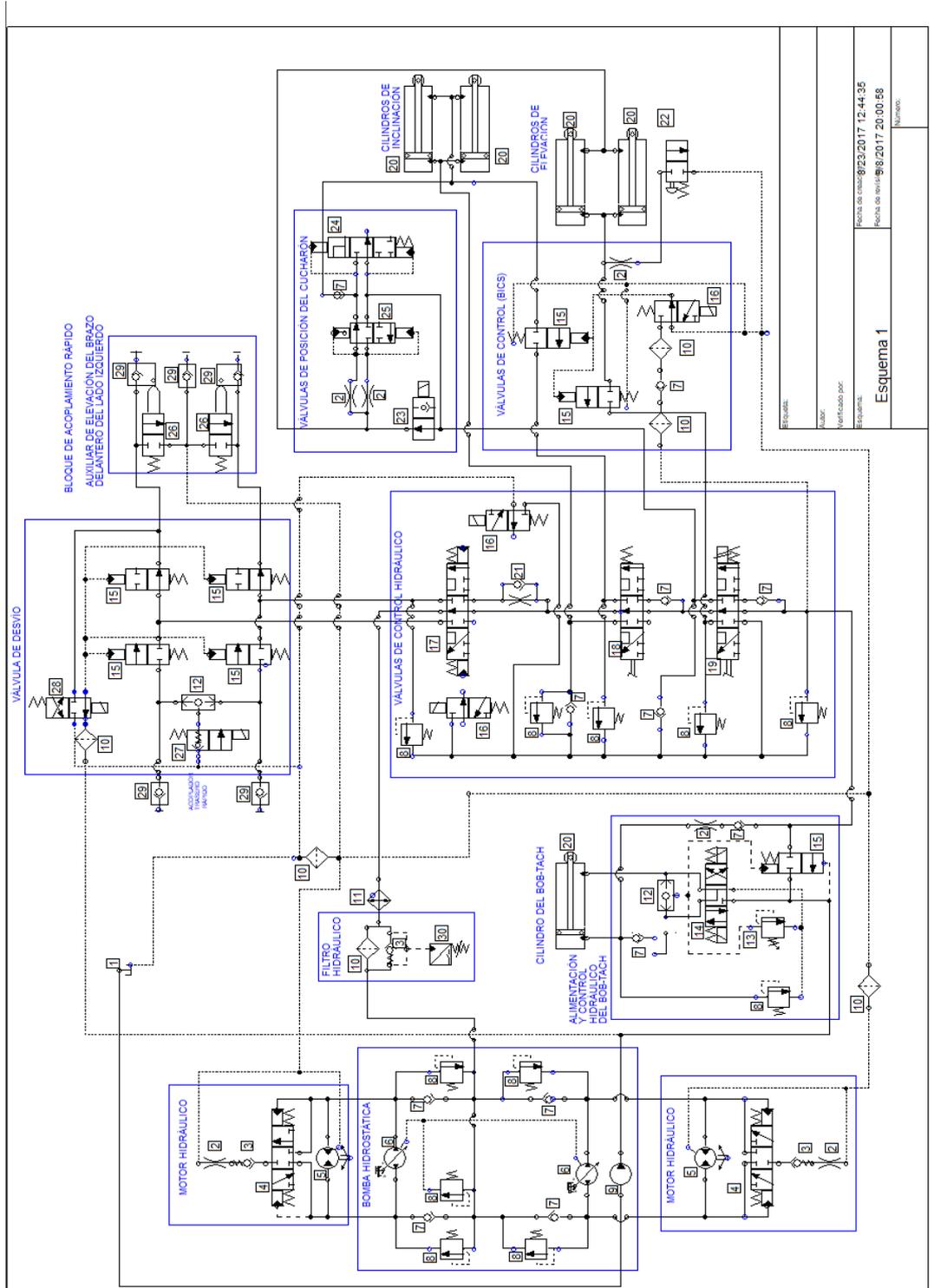
**ARNÉS DE LA COMPUTADORA 7101181**







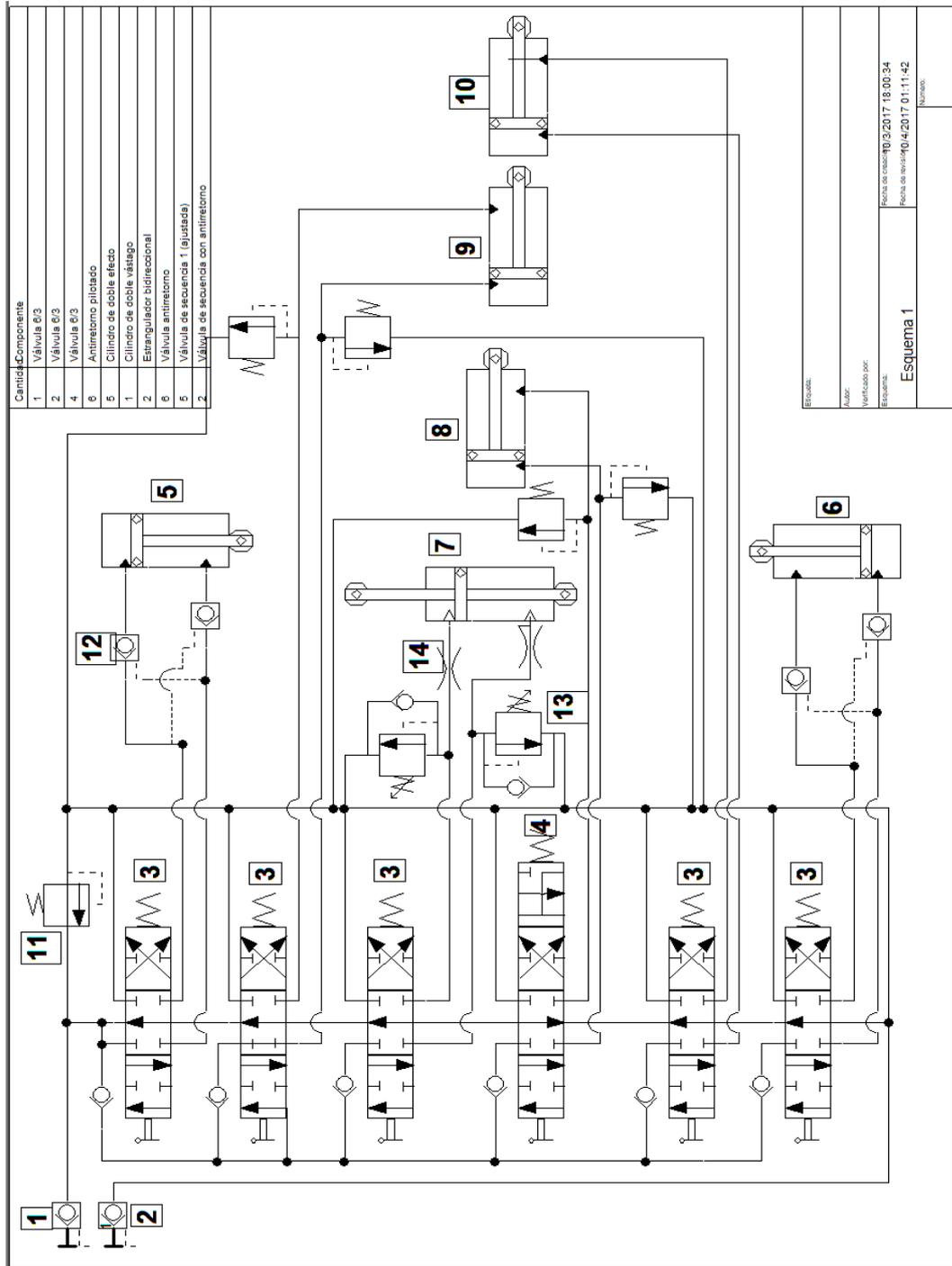
## 11.2 Anexo 2: Circuito Hidráulico del Cargador Bobcat S175



Esquema 1

Fecha de emisión: 08/23/2017 12:44:35  
 Fecha de revisión: 09/19/2017 20:00:58

### 11.3 Anexo 3: Circuito Hidráulico del Aditamento Retroexcavadora 909



### 11.4 Anexo 4: Validación de las Guías de Prácticas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA  
**SALESIANA**  
ECUADOR

VALIDACIÓN DE LA GUÍA # 1

RECONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DEL CARGADOR BOBCAT  
S175

CARRERA: Ing. Mecánica Automotriz	PRÁCTICA: 1	VALIDACIÓN N°:
EQUIPO: Bobcat S175	NÚMERO DE ESTUDIANTES A REALIZAR LA PRÁCTICA:	Fecha: <u>18-10-2017</u>

NOMBRE:  
Edison Naranjo

A. En qué porcentaje le fue de utilidad la guía para realizar la práctica número 1. (Marcar con un ✓ en el círculo correspondiente).

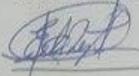
20%  40%  60%  80%  100%

B. Estimar el porcentaje de conocimiento adquirido al realizar la práctica y las actividades planteadas en la guía número 1. (Marcar con un ✓ en la casilla correspondiente).

Actividad	Porcentaje de reconocimiento				
	20%	40%	60%	80%	100%
Reconocimiento de los elementos de la cabina del cargador Bobcat S175					✓
Reconocimiento de los elementos del panel de control					✓
Reconocimiento del tablero de luces indicadoras				✓	
Reconocimiento de los mandos de desplazamiento					✓
Reconocimiento de los mandos de maniobra					✓
Reconocimiento de los mandos del aditamento					✓
Levantar la cabina					✓
Reconocimiento de los elementos principales que se encuentran bajo la cabina.				✓	

Tiempo estimado de duración de práctica: 25 minutos  
 Hora de inicio de la práctica: 12:25  
 Hora de finalización de práctica: 12:53 minutos  
 Tiempo de duración de práctica: 28 Minutos

Observaciones:  
Explica... mra... detalladamente... como... Bajar... la cabina...  
 ..2:.....  
 ..2:.....

  
 Firma

VALIDACIÓN DE LA GUÍA # 9

RECONOCIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL CARGADOR  
BOBCAT S175

CARRERA: Ing. Mecánica Automotriz	PRÁCTICA: 9	VALIDACIÓN N°:
EQUIPO: Bobcat S175	NÚMERO DE ESTUDIANTES A REALIZAR LA PRÁCTICA:	Fecha: <u>22-NOV-2017</u>

NOMBRE:

Reyla Andes Calle Espinoza

A. En qué porcentaje le fue de utilidad la guía para realizar la práctica número 9. (Marcar con un ✓ en el círculo correspondiente).

20%     40%     60%     80%     100%

B. Estimar el porcentaje de conocimiento alcanzado al realizar las actividades planteadas en la guía número 9. (Marcar con un ✓ en la casilla correspondiente).

Actividad	Porcentaje de conocimiento alcanzado				
	20%	40%	60%	80%	100%
Medición del voltaje de la batería					✓
Revisión de fusibles					✓
Revisión del estado del alternador					✓
Comprobación del estado de carga					✓
Prueba de voltaje del alternador				✓	
Prueba de baja tensión					✓
Prueba de alta tensión				✓	
Diagnóstico del motor de arranque					✓

Tiempo estimado de duración de práctica: 45 minutos

Hora de inicio de la práctica: 09:00 am

Hora de finalización de práctica: 09:40 am

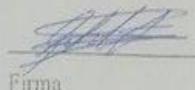
Tiempo de duración de práctica: 40 min

Observaciones:

.....

.....

.....



Firma