

**DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA PESADA, EQUIPO MENOR Y VEHÍCULOS  
DE TRANSPORTE PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE  
MANTENIMIENTO EN LA CONSTRUCTORA VC LTDA.**

**VIANY MARLEIVY PLATA QUINTERO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2009**

**DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA PESADA, EQUIPO MENOR Y VEHÍCULOS  
DE TRANSPORTE PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE  
MANTENIMIENTO EN LA CONSTRUCTORA VC LTDA.**

**VIANY MARLEIVY PLATA QUINTERO**

**Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Industrial**

**Director**

**CARLOS RAMÓN GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ**

**Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2009**

## DEDICATORIA

Lo mas difícil al iniciar el camino es tener la decisión de querer hacerlo, seguramente en el recorrido se presenten obstáculos los cuales indican cuanto valor moral o espiritual debemos tener para enfrentarlos , la fuerza ,la voluntad y el deseo de superación , son el mejor ingrediente para ir escalando cada peldaño y así acortar la distancia donde se encuentra la cima y se oculta el éxito, éxito que todos anhelamos tener abrazar por siempre, seguramente que al conquistarle sin duda decimos que hemos cumplido con los objetivos propuestos una vez llegado el final del sendero al que soñamos llegar después de haber vencido las dificultades siendo vencedores y triunfadores al servicio de quienes alguna vez extendieron su mano pidiendo ayuda para levantarse , les dimos fortaleza sin pedir nada a cambio es así que nos convertimos en la gran esencia de la vida para el bien de toda la creación ya que fuimos creados para servir, nos corresponde estar vigilantes para sostener y mantener el éxito ya que el peligro asecha siempre y es nocivo para aquellos que gozan del exceso de la confianza hoy hemos sumado a la tarea encomendada por el creador otros de nuestros logros en nuestra vida cotidiana gracias a quienes siempre han estado a nuestro lado ofreciendo nos su apoyo incondicional y a quienes dedicamos hoy parte de nuestro triunfo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres y hermanos por todo su amor, apoyo incondicional y constante.

A Dios por darme bienes espirituales, físicos y materiales que de una y otra forma, contribuyeron para sacar adelante la carrera de ingeniería industrial

Al ingeniero José Orlando Alba, líder proceso HSEQ de Constructora VC por creer en mí, brindándome la oportunidad de transformar y fortalecer mi vida, a través del trabajo en medio de personas honestas, perseverantes y tenaces.

A mi compañero de trabajo, el ingeniero Jorge Antonio Carvajal, asesor de mantenimiento quien fue parte importante en la realización de este proyecto al compartir su amplio conocimiento en el campo de mantenimiento y operación de maquinaria.

A mis maestros que están en la facultad de ingeniería industrial quienes me brindaron las bases para el desarrollo de este proyecto, pero en especial al Doctor Carlos Ramón González, por aceptar dirigir mi proyecto y brindarme todo su conocimiento, profesionalismo y asesoría.

## CONTENIDO

	pág.
1. CONSTRUCTORA VC	3
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	3
1.1.1 Misión	4
1.1.2 Visión	4
1.1.3 Valores Corporativos	5
1.1.4 Política de Calidad	5
1.1.5 Objetivos de Calidad	5
1.2 NEGOCIO	6
1.3 ORGANIZACIÓN – PERSONAL	13
1.4 MAQUINARIA Y EQUIPOS	14
1.4.1 Retroexcavadoras	16
1.4.2 Retrocargadores	16
1.4.3 Bulldozer	16
1.4.4 Motoniveladora	16
1.4.5 Minicargador	17
1.4.6 Vibrocompactador	17
1.4.7 Compresores de aire	17
1.4.8 Cargue y Transporte	17
1.4.9 Equipos Menores	17
1.5 PROCESO PRODUCTIVO	25
1.5.1 Proceso Gerencial	26
1.5.2 Proceso HSEQ	26
1.5.3 Proceso de Contratación	26
1.5.4 Proceso de Planeación, Control y Ejecución de Proyectos	26
1.5.5 Proceso de Presupuesto, Control de Costos y Compras	27
1.5.6 Proceso Administrativo y Financiero	27

1.5.7 Proceso de Equipos, Maquinaria y Mantenimiento	27
1.6 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTUAL	29
1.6.1 Descripción del problema	29
1.6.2 Estado Inicial Del Mantenimiento	30
1.7 OBJETIVOS	32
1.8 ALCANCE DEL PROYECTO	34
2. DIAGNÓSTICO DE LA MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS MENORES Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	35
2.1 CODIFICACIÓN DE MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS MENORES Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	37
2.1.1 Procedimiento de Codificación para maquinaria pesada y vehículos de transporte	37
2.1.2 Inventario y Codificación de maquinaria pesada y vehículos de transportes	39
2.1.3 Procedimiento de Codificación para Equipos Menores	40
2.1.4 Inventario y Codificación de Equipos menores	41
2.2 FORMATOS PARA INSPECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS MENORES Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	43
2.3 INSPECCIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS MENORES Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	47
2.3.1 Inspección y diagnostico de Maquinaria Pesada	48
2.3.2 Inspección y diagnostico de Vehículos de Transporte	55
2.3.3 Inspección y Diagnostico de Equipos Menores	58
3. ESTUDIO DE CRITICIDAD	60
3.1 MODELO DE CRITICIDAD DE FACTORES PONDERADOS BASADOS EN EL CONCEPTO DEL RIESGO	61
3.1.1 Consecuencias	61
3.1.2 Frecuencia de Fallas (FF)	63
3.1.3 Matriz de Criticidad	63
3.1.4 Nivel de criticidad	64
3.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD	64

3.2.1 Análisis de Criticidad Maquinaria pesada	65
3.2.2 Análisis de Criticidad Equipos Menores	68
3.2.3 Análisis de Criticidad Vehículos de Transporte	75
4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINARIA PESADA Y VEHICULOS DE TRANSPORTE	77
4.1 ACTIVIDADES	77
4.1.1 Actividades Realizadas por el Operador.	82
4.1.2 Realizadas por el Mecánico de Maquinaria Pesada	83
4.2 FRECUENCIA	95
5. GESTIÓN DE REPUESTOS	98
5.1 COMPRAS	103
5.1.1 Proceso de Compras	103
5.1.2 Información de las Compras	104
5.1.3 Verificación de los Productos Comprados	104
5.2 ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS DE REPUESTOS	105
5.2.1 Inventario de Repuestos para Maquinaria Pesada y Vehículos de Transporte	105
5.2.2 Inventario de Repuestos para Equipos Menores	105
5.3 ALMACEN DE REPUESTOS Y TALLER	120
5.3.1 Almacén de Repuestos	121
5.3.2 Taller	122
6. SISTEMA DE INFORMACIÓN	123
6.1 NORMALIZACIÓN DE ENCABEZADOS EN DOCUMENTOS Y REGISTROS	124
6.2 ELEMENTOS DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO	126
6.3 INDICADORES DE PROCESOS	130
7. PLAN DE CAPACITACIÓN	136
7.1 ANÁLISIS DEL EMPLEO	136
7.2 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO LABORAL	138
7.3 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	141

7.3.1 Instructivo para la Capacitación de Personal	141
7.3.2 Programa de Capacitaciones	142
7.3.3 Control de Asistencia a Capacitaciones	145
7.3.4 Evaluación de Capacitación	146
CONCLUSIONES	148
BIBLIOGRAFÍA	150
ANEXOS	188

## LISTADO DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Valores Corporativos	5
Tabla 2. Codificación por tipo maquina y vehículo.	38
Tabla 3. Codificación por marca de maquina y vehículo	38
Tabla 5. Codificación por tipo de equipo	40
Tabla 6. Inventario Codificado de Equipos Menores.	41
Tabla 7. Listado de Equipos Excluidos	47
Tabla 8. Diagnóstico de Maquinaria Pesada.	49
Tabla 9. Análisis porcentual Maquinaria Pesada.	55
Tabla 10. Diagnóstico de Vehículos de Transporte	55
Tabla 11. Análisis porcentual Vehículos de Transporte.	57
Tabla 12. Diagnóstico de Equipos Menores	58
Tabla 13. Análisis Porcentual de Equipos Menores.	59
Tabla 14. Ponderación de criterios	62
Tabla 15. Ponderación de la Frecuencia de Fallas.	63
Tabla 16. Análisis de Criticidad Maquinaria Pesada.	66
Tabla 17. Organización de Maquinaria Pesada por Criticidad y Nivel de criticidad.	67

Tabla 18. Análisis de Criticidad Equipos Menores.	71
Tabla 19. Organización de Equipos Menores por Criticidad y Nivel de criticidad.	73
Tabla 20. Análisis de Criticidad Vehículos de Transporte.	75
Tabla 21. Organización de Vehículos de Transporte por Criticidad y Nivel de criticidad	76
Tabla 22. Tipo de Intervención Retrocargador 420D	78
Tabla 23. Tipo de Intervención Retroexcavadora.	78
Tabla 24. Tipo de Intervención Motoniveladora Komatsu	79
Tabla 25. Tipo de Intervención Vibrocompactador Llanta / Rodillo.	79
Tabla 26. Tipo de Intervención Vibrocompactador Doble Rodillo.	80
Tabla 27. Tipo de Intervención Minicargador JCB 170	80
Tabla 28. Tipo de Intervención Bulldozer D5	81
Tabla 29. Tipo de Intervención Compresor.	81
Tabla 30. Tipo de Intervención Vehículos de Transporte.	82
Tabla 31. Lubricación Retrocargador Caterpillar 420D	85
Tabla 32. Lubricación Retroexcavadora	86
Tabla 33. Lubricación Motoniveladora Komatsu GD505R2	86
Tabla 34. Lubricación Minicargador JCB 170	87
Tabla 35. Lubricación Bulldozer Caterpillar D5	87
Tabla 36. Lubricación Vibrocompactador Ingersoll Rand y Dynapac	88

Tabla 37. Lubricación Vibrocompactador Stone	88
Tabla 38. Lubricación Volqueta chevrolet kodiak 157	89
Tabla 39. Mantenimiento Retrocargadores Caterpillar 420D	90
Tabla 40. Mantenimiento Retroexcavadoras	90
Tabla 41. Mantenimiento Compresores	91
Tabla 42. Mantenimiento Motoniveladora Komatsu GD505R2	91
Tabla 43. Mantenimiento Bulldozer Caterpillar D5	92
Tabla 44. Mantenimiento Minicargador JCB 170	92
Tabla 45. Mantenimiento Vibrocompactador Ingersoll Rand	93
Tabla 46. Mantenimiento Vibrocompactador Stone	93
Tabla 47. Mantenimiento Volqueta Chevrolet kodiak 157	94
Tabla 48. Mantenimiento Camioneta Mazda	94
Tabla 49. Frecuencia actividades programa de mantenimiento preventivo.	95
Tabla 50. Programa Anual de Mantenimiento Preventivo Retrocargadores.	97
Tabla 51. Identificación de Llantas y Neumáticos.	99
Tabla 52. Identificación de Filtros Maquinaria pesada	100
Tabla 53. Identificación de Lubricantes Maquinaria Pesada	101
Tabla 54. Identificación de Herramientas de Corte Maquinaria Pesada	102
Tabla 55. Identificación de Filtros y Lubricantes Vehículos de Transporte.	102

Tabla 56. Identificación de Llantas Vehículos de Transporte.	103
Tabla 57. Análisis ABC para Lubricantes en Maquinaria Pesada y Vehículos de Transporte. Periodo 2008	107
Tabla 59. Análisis ABC para Herramientas de Corte. Periodo 2008	110
Tabla 60. Análisis ABC para Filtros en Maquinaria pesada y Vehículos de Transporte. Periodo 2008.	111
Tabla 61. Rotación repuestos equipos menores.	118
Tabla 62. Codificación de documentos y registros.	124
Tabla 65. % de Cumplimiento de Mantenimiento Programado. Periodo de Noviembre de 2007 a Agosto de 2008.	135
Tabla 66. Análisis del Empleo por área. Proceso equipos, Maquinaria y Mantenimiento	137
Tabla 67. Datos estadísticos Evaluación de desempeño área operativa	140
Tabla 68. Capacitación y Entrenamiento por Cargo.	143

## LISTADO DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Construcción del Bloque III de Aulas y Cafetería de las Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga.	3
Figura 2. Mantenimiento Vía Antigua (Ruta 45 A - St-13) Bucaramanga - Floridablanca - Cruce 45 A	7
Figura 3. Obras De Protección Contra Inundaciones En El Municipio De Puerto Wilches Sector Perico – Terraplén	7
Figura 4. Construcción Muro De Protección En La Margen Izquierda Del Río De Oro Sector Barrio El Poblado Municipio De Girón - Primera Etapa.	8
Figura 5. Construcción Muelle - Puerto Barrancabermeja, Santander.	8
Figura 6. Construcción de Presa Municipio Mesa de Los Santos - Santander	9
Figura 7. Sistema de Abastecimiento Provisional no convencional de aguapotable para el asentamiento humano Nueva Colombia	9
Figura 8. Recuperación de La Quebrada Las Raíces en el Sector 3 comprendido entre las carreras 10 y 12 del Casco Urbano del Municipio de Lebrija	10
Figura 9. Construcción zona deportiva del colegio San Carlos – Municipio de San Gil	10
Figura 10. Construcción de redes de alta, media y baja tensión Casino Cantagallo Ecopetrol	11
Figura 11. Construcción de cabañas Ruitoque Country Club. Bucaramanga – Santander	11
Figura 12. Maquinaria Pesada	12
Figura 13. Vehículos de transporte	12
Figura 14. Equipos Menores	13
Figura 15. Organigrama Constructora VC Ltda.	15
Figura 16. Retroexcavadora 320 C	18
Figura 17. Retroexcavadora ZX200CL	18

Figura 18. Retrocargador 420D	19
Figura 19. Retrocargador 420IT	19
Figura 20. Bulldozer D5	19
Figura 21. Motoniveladora GD505R-2	20
Figura 22. Minicargador JCB 175	20
Figura 23. Vibrocompactador Llanta- rodillo	20
Figura 24. Vibrocompactador Doble Rodillo	21
Figura 25. Compresor de Aire	21
Figura 26. Volqueta Chevrolet Kodiak	21
Figura 27. Camioneta	22
Figura 28. Turbo Chevrolet	22
Figura 29. Tracto Camión	22
Figura 30. Vibrocompactador Tipo Saltarín	23
Figura 31. Vibrocompactador Tipo Rana	23
Figura 32. Mezcladora de Concreto	23
Figura 33. Motobomba	24
Figura 34. Vibrador Eléctrico	24
Figura 35. Cortadora de Ladrillo	24
Figura 36. Cortadora de Piso o asfalto	25
Figura 37. Mapa de Procesos Constructora VC LTDA	28
Figura 38. Diagrama de Flujo modelo anterior de mantenimiento	31
Figura 39. Codificación para Maquinaria Pesada.	37
Figura 40. Codificación De Equipos Menores	37
Figura 41. Lista de chequeo de Maquinaria Pesada	44
Figura 42. Lista de Chequeo de Vehículos de Transporte.	45
Figura 43. Lista de Chequeo Equipos Menores.	46
Figura 44. Matriz de Criticidad	64
Figura 45. Matriz de Criticidad Maquinaria Pesada.	65
Figura 46. Matriz de Criticidad Equipos Menores: Mezcladora de Concreto.	68

Figura 47. Matriz de Criticidad Equipos Menores: Vibrocompactador tipo Saltarín.	68
Figura 48. Matriz de Criticidad Equipos Menores: Motobomba.	69
Figura 49. Matriz de Criticidad Equipos Menores: Vibrocompactador tipo Rana.	69
Figura 50. Matriz de Criticidad Equipos Menores: Equipos Eléctricos.	70
Figura 51. Matriz de Criticidad Vehículos de Transporte.	75
Figura 52. Secuencia de actividades para el desarrollo del programa de mantenimiento anual.	96
Figura 53. Análisis ABC para Lubricantes en Maquinaria Pesada y Vehículos de Transporte. Periodo 2008	116
Figura 54. Análisis de Llantas y Neumáticos para Maquinaria Pesada y Vehículos de Transporte. Periodo 2008	116
Figura 55. Análisis ABC para Herramientas de Corte Maquinaria Pesada 2008	117
Figura 56. Análisis ABC para Filtros en Maquinaria pesada y Vehículos de Transporte 2008	118
Figura 57. Modelo Presupuesto Equipos Menores.	119
Figura 58. Plano distribución planta baja Bodega Constructora VC.	120
Figura 59. Almacén de Repuestos	121
Figura 60. Piso de Taller	122
Figura 61. Normalización de encabezado de los documentos y/o registros.	125
Figura 62. Codificación de documentos y/o registros	126
Figura 74. % de Disponibilidad de equipos.	132
Figura 75. % Gestión del Mantenimiento Programado.	134
Figura 76. % de Cumplimiento de Mantenimiento Programado. Periodo de Noviembre de 2007 - Agosto de 2008	135
Figura 77. Evaluación de Desempeño Laboral Área Operativa.	138
Figura 78. Histograma de Frecuencia Evaluación de Desempeño área Operativa.	140

Figura 78. Programa de Capacitaciones Proceso equipos, maquinaria y mantenimiento. Año 2008	144
Figura 79. Programa de Capacitaciones Proceso equipos, maquinaria y mantenimiento. Año 2009	145
Figura 80. Control de Asistencia a Capacitaciones.	146
Figura 81. Evaluación de Capacitación.	147

## RESUMEN

### TÍTULO:

**DIAGNOSTICO DE MAQUINARIA PESADA, EQUIPO MENOR Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO EN LA CONSTRUCTORA VC LTDA<sup>1</sup>**

### AUTOR:

VIANY MARLEIVY PLATA QUINTERO<sup>2</sup>

### PALABRAS CLAVES:

Diagnostico, mantenimiento preventivo, ISO 9001: 2000, análisis de criticidad, sistema de información.

### DESCRIPCIÓN:

El desarrollo de este proyecto, consistió en la completa estructura del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento para Constructora VC Ltda., cuyo objetivo primordial, es asegurar la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria pesada, equipos menores y vehículos de transporte; para lo cual se desarrolla el concepto de Diagnostico de recursos, aplicando simultáneamente algunos conceptos de mantenimiento preventivo siendo esta estrategia acorde a las necesidades y niveles tanto de ejecución de obras, como de calidad, alcanzados y proyectados por la empresa, según los parámetros establecidos por el sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2000. Que se está implementado exitosamente por la organización; de esta forma el plan de mantenimiento desarrollado comprende una metodología de trabajo donde interactúan actividades correctivas y preventivas, teniendo como criterio el análisis de criticidad basado en el riesgo, soportado a su vez, por un completo sistema de información conformado entre otras por documentos tales como: orden de trabajo, ficha técnica, hoja de vida, listas de chequeo, control de insumos; adicionalmente se integro la gestión de repuestos, mediante la creación del almacén y organización del taller, interrelacionado de acuerdo a mecanismos administrativos y operativos que facilitan planeación, ejecución, control y evaluación de los trabajos ejecutados por este proceso, lo cual tiene como resultado el crecimiento integral de Constructora VC Ltda.

---

<sup>1</sup> Trabajo de grado.

<sup>2</sup> Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Ing. Carlos Ramón González Bohórquez.

## ABSTRACT

**TITLE:**

DIAGNOSIS OF HEAVY MACHINERY, SMALL EQUIPMENT AND TRANSPORTATION VEHICLES FOR THE DEVELOPMENT OF A PLAN OF MAINTENANCE IN VC CONSTRUCTION LTD<sup>3</sup>.

**AUTHOR:**

VIANY MARLEIVY PLATA QUINTERO<sup>4</sup>

**KEY**

Diagnostic, preventive maintenance, ISO 9001: 2000, analysis of information

**WORDS:**

criticality, systems.

**DESCRIPTION:**

The development of this project consisted of the complete structure of equipments processes, machinery and maintenance for VC Construction Ltd., whose primary objective is to ensure the availability and reliability of the heavy machinery, small equipment and vehicles to transport children, for which it develops the concept of resource assessment, applying some concepts of preventive maintenance, being this strategy in line with the needs and levels of both execution of works, and quality, designed and made by the company, according to the parameters set by the system Quality Management system under the norm ISO 9001:2000. That is being successfully implemented by the organization; in this way the maintenance plan developed includes a working methodology which interact corrective and preventive activities, taking as a approach the analysis of the criticality risk-based, in turn, supported by a complete system of information from other documents such as work order, data sheet, resume, checklists, control input, further it was integrated the management of spare parts, through the creation of the shop and workshop organization , interrelated according to administrative and operational mechanisms that facilitate planning, implementation, monitoring and evaluation of work performed by this process, which has as a result in the whole growth of VC Construction Ltda.

---

<sup>3</sup> Work degree.

<sup>4</sup> School of Industrial and Business studies, Eng. Carlos Ramón González Bohórquez.

## INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción es percibido como vulnerable a los ciclos económicos del país y lo que buscan las empresas dedicadas a esta actividad es adaptarse a estos ciclos ya que entienden que no los pueden controlar pero sí están en capacidad de minimizar sus impactos negativos. Ante esto, “las empresas deben examinar permanentemente su entorno para identificar las oportunidades y amenazas que puedan afectarlas y llevarlas al fracaso. Estas oportunidades y amenazas deben ser consideradas en el proceso de planeación y de esta manera poder anticiparse a estos factores externos que pueden ser dañinos para el desarrollo exitoso de la organización.

En virtud de su rápida adaptación, entre los años 2005 y 2006 CONSTRUCTORA VC LTDA se beneficia de un buen momento del sector y aun cuando no es una empresa de larga trayectoria logra captar proyectos tales como movimientos de tierra, geotecnia, terraplenes, alcantarillados, acueductos, etc., tras la ejecución de cada obra las oportunidades de mejora se hacen cada vez mas evidentes, por lo cual la empresa mejora su competitividad disponiendo de la maquinaria que va a requerir en los proyectos que va a adelantar, adicionalmente encuentra que los proveedores en el campo del alquiler de maquinaria en el área metropolitana no logran satisfacer la demanda del sector lo cual genera un punto de partida para la realización de estudios de factibilidad para la adquisición de maquinaria que cumpla tanto con las necesidades de la empresa como con los estándares exigidos por el ente contratante. Del análisis del estudio de factibilidad realizado se ejecutan las primeras compras de maquinaria.

Con la adquisición de los diferentes equipos La Gerencia se hace consciente de que carece de un método confiable para detectar, prevenir y reducir las fallas que

puedan presentarse durante la operación de maquinaria pesada, equipos menores y vehículos que proporcionan un servicio vital en el desarrollo de obras civiles, ni la metodología para corregir dichas fallas en el momento oportuno; dichos factores ponen en riesgo la integridad física del personal, dificultan el desarrollo de la empresa y elevan los costos de administración de dicho activo. La necesidad de establecer responsabilidades en la administración de dicho equipos se hace inminente y se genera la necesidad de crear un nuevo proceso que permita una correcta asignación de recursos en aras de aumentar la efectividad del proceso productivo y así mismo lograr un mayor crecimiento de la empresa.

# 1. CONSTRUCTORA VC

## 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

**CONSTRUCTORA VC Ltda.**, es una organización de ingeniería fundada en el año de 1998 con el fin de proveer bienes y servicios en ingeniería civil, eléctrica, mecánica y ambiental a través del trabajo interdisciplinario con el más alto grado de calidad, presentando soluciones innovadoras y económicas a los complejos problemas que el desarrollo plantea en los sectores público y privado, dentro y fuera del Departamento de Santander.

Figura 1. Construcción del Bloque III de Aulas y Cafetería de las Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga.



Durante los primeros años incursionó en el sector público, participando en licitaciones para el desarrollo de obras civiles con los diferentes entes estatales, posteriormente incursionó en el desarrollo de proyectos en el sector privado,

generando de esta manera, la evolución de la empresa hacia un mercado más versátil y completo, factor decisivo para su posicionamiento como empresa constructora líder en el mercado local de la construcción.

A través de todo este tiempo se han ejecutado contratos en los diversos campos de la ingeniería y la arquitectura, que han consolidado a nuestra organización como una de las constructoras más importantes de la región durante los últimos años, brindándole la oportunidad de proyectarse como una de las empresas más notables y competentes del mercado de la industria de la construcción en el Departamento de Santander.

Su oficina principal se encuentra ubicada en el Departamento de Santander en la ciudad de Bucaramanga en la carrera 37 N° 51-81 Cabecera del Llano y una bodega en la carrera en la carrera 14 N° 2ª 24 Ciudad Norte y una sede en la ciudad de Bogotá en la calle 90 N° 18-53 oficina 404.

**1.1.1 Misión.** “CONSTRUCTORA VC Ltda., ofrece a sus clientes, productos y servicios relacionados con el sector de la construcción y consultoría en todo el territorio Colombiano. Mediante nuestro sistema de gestión, brinda un alto nivel de calidad, responsabilidad y cumplimiento, siguiendo las normas técnicas y de ingeniería que exigen los proyectos que se ejecutan, a través del aprovechamiento de su talento humano y sus recursos operativos y financieros”.

**1.1.2 Visión.** “CONSTRUCTORA VC Ltda., pretende establecerse para el año 2010, como una de las más importantes empresas de construcción y consultoría de Santander y el territorio Nacional, caracterizándose por su imagen, reflejada en la calidad, responsabilidad y cumplimiento, que garantice la satisfacción de nuestros clientes”.

Fuente: Constructora VC Ltda. Manual de Calidad 12 de mayo de 2006

**1.1.3 Valores Corporativos.** CONSTRUCTORA VC Ltda., se rige por una escala de valores bien definida, buscando proyectarse a la sociedad como una empresa con alta competitividad fundamentada en la adquisición y práctica de valores y conductas éticas, ya que los valores son los que conducen al éxito a las organizaciones.

Durante más de 9 años la empresa ha cimentado una filosofía de negocio en los siguientes valores corporativos relacionados en la tabla1.

Tabla 1. Valores Corporativos

De Misión:	De Filosofía Corporativa:	De Visión:
Satisfacción del cliente Responsabilidad social Responsabilidad ambiental Calidad	Idoneidad Técnica Cumplimiento Conocimiento Pertenenencia y Participación	Líder Integración

Fuente: Constructora VC Ltda. Manual de Calidad

**1.1.4 Política de Calidad.** “CONSTRUCTORA VC Ltda., se compromete a satisfacer a nuestros clientes con los servicios de construcción e ingeniería mediante el cumplimiento de los compromisos contractuales requeridos, contando para ello con personas altamente calificadas y tecnología adecuada, la ejecución eficaz de los proyectos y contando con proveedores de excelente calidad apoyado en el mejoramiento continuo de los procesos de la empresa”.

#### 1.1.5 Objetivos de Calidad

- Mantener la competencia del personal
- Disponer de recursos necesarios para las obras.
- Cumplir con los compromisos contractuales pactados con el cliente.
- Contar con proveedores de la más alta calidad
- Hacer seguimiento al sistema de calidad e identificar las oportunidades de mejoramiento continuo.

Fuente: Constructora VC Ltda. Manual de Calidad

## 1.2 NEGOCIO

Las figuras 2 a 14; muestran las diferentes áreas de especialidad y las obras mas representativas de la empresa entre las cuales cabe destacar:

- Construcción de obras de transporte e infraestructura vial, puentes peatonales y obras de geotecnia.
- Movimiento de tierra.
- Obras hidráulicas para el control de inundaciones, protección de orillas de ríos, construcción de pilotes y tablestacado, dragados y regulación de ríos, construcción de presas, diques, puertos y muelles.
- Obras sanitarias y ambientales entre las que se encuentran: sistemas de acueductos, plantas de tratamientos de agua potable (PTAP) y planta de tratamiento de agua residual (PTAR) y sistemas de alcantarillado.
- Recuperación ecológica y morfológica.
- Construcción de edificaciones y obras de urbanismo entre las que se encuentran: coliseos, escenarios deportivos y viviendas de interés social.
- Construcción de redes de alta, media y baja tensión, instalaciones internas y subestaciones de distribución en media tensión.
- Proyectos privados.
- Alquiler y mantenimiento de maquinaria pesada, equipos menores y vehículos de transporte.

- CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA VIAL, PUENTES PEATONALES Y OBRAS DE GEOTECNIA.

Figura 2. Mantenimiento Vía Antigua (Ruta 45 A - St-13) Bucaramanga - Floridablanca - Cruce 45 A



- MOVIMIENTO DE TIERRA.

Figura 3. Obras De Protección Contra Inundaciones En El Municipio De Puerto Wilches Sector Perico – Terraplén



- OBRAS HIDRÁULICAS PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES, PROTECCION DE ORILLAS DE RIOS, CONSTRUCCIÓN DE PILOTES Y TABLESTACADO, DRAGADOS Y REGULACIÓN DE RÍOS, CONSTRUCCIÓN DE PRESAS, DIQUES, PUERTOS Y MUELLES.

Figura 4. Construcción Muro De Protección En La Margen Izquierda Del Río De Oro Sector Barrio El Poblado Municipio De Girón - Primera Etapa.



Figura 5. Construcción Muelle - Puerto Barrancabermeja, Santander.



- OBRAS SANITARIAS Y AMBIENTALES ENTRE LAS QUE SE ENCUENTRAN: SISTEMAS DE ACUEDUCTOS, PLANTAS DE TRATAMIENTOS DE AGUA POTABLE (PTAP) Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) Y SISTEMAS DE ALCANTARILLADO.

Figura 6. Construcción de Presa Municipio Mesa de Los Santos - Santander



Figura 7. Sistema de Abastecimiento Provisional no convencional de agua potable para el asentamiento humano Nueva Colombia



- **RECUPERACIÓN ECOLÓGICA Y MORFOLÓGICA**

Figura 8. Recuperación de La Quebrada Las Raíces en el Sector 3 comprendido entre las carreras 10 y 12 del Casco Urbano del Municipio de Lebrija



- **CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES Y OBRAS DE URBANISMO ENTRE LAS QUE SE ENCUENTRAN: COLISEOS, ESCENARIOS DEPORTIVOS Y VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL.**

Figura 9. Construcción zona deportiva del colegio San Carlos – Municipio de San Gil



- CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ALTA, MEDIA Y BAJA TENSIÓN, INSTALACIONES INTERNAS Y SUBESTACIONES DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN.

Figura 10. Construcción de redes de alta, media y baja tensión Casino Cantagallo Ecopetrol



- PROYECTOS PRIVADOS

Figura 11. Construcción de cabañas Ruitoque Country Club. Bucaramanga –Santander



- ALQUILER Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS MENORES Y VEHICULOS DE TRANSPORTE

Figura 12. Maquinaria Pesada



Figura 13. Vehículos de transporte



Figura 14. Equipos Menores



### 1.3 ORGANIZACIÓN – PERSONAL

La Constructora VC Ltda. Como organización es un conjunto interactivo, de modo que las personas que la componen están en una relación funcional constante, orientada a la realización de los objetivos fijados formalmente.

Esa interacción se realiza dentro de ciertos ámbitos entre los miembros de la organización y entre las diferentes áreas; y cada una de ellas, tiene una jerarquía de posiciones y de cargos fundada en la autoridad y en la especialización.

El cargo es una posición en un grupo organizado que presenta características especiales, entre las que cabe señalar que prescribe funciones específicas de las que se ocupa. Asimismo, se disponen en niveles jerárquicos, estableciendo una relación de autoridad descendente. (Nivel Gerencial: Gerente y Subgerente, Nivel Estratégico: Líderes de Procesos, Ingenieros Auxiliares, Contadora, Directores de Obra, Residentes de Obra y Nivel Operativo: Auxiliares Administrativas, Contables, Financieras, Topógrafo, Inspector de Obra, Almacenista y Maestro).

Cada uno de los miembros de la organización de acuerdo a su nivel jerárquico está autorizado para tomar cualquier medida razonable necesaria para cumplir con las responsabilidades delegadas en ellos, en tanto que las mismas no se aparten de las normas legales y reglamentarias vigentes, políticas, costumbres y antecedentes que fueran establecidos por la Gerencia.<sup>5</sup>

La figura 15 muestra la estructura organizacional de la empresa, en donde se detallan las relaciones de autoridad y coordinación entre los diferentes cargos, así como los niveles jerárquicos que la caracterizan.

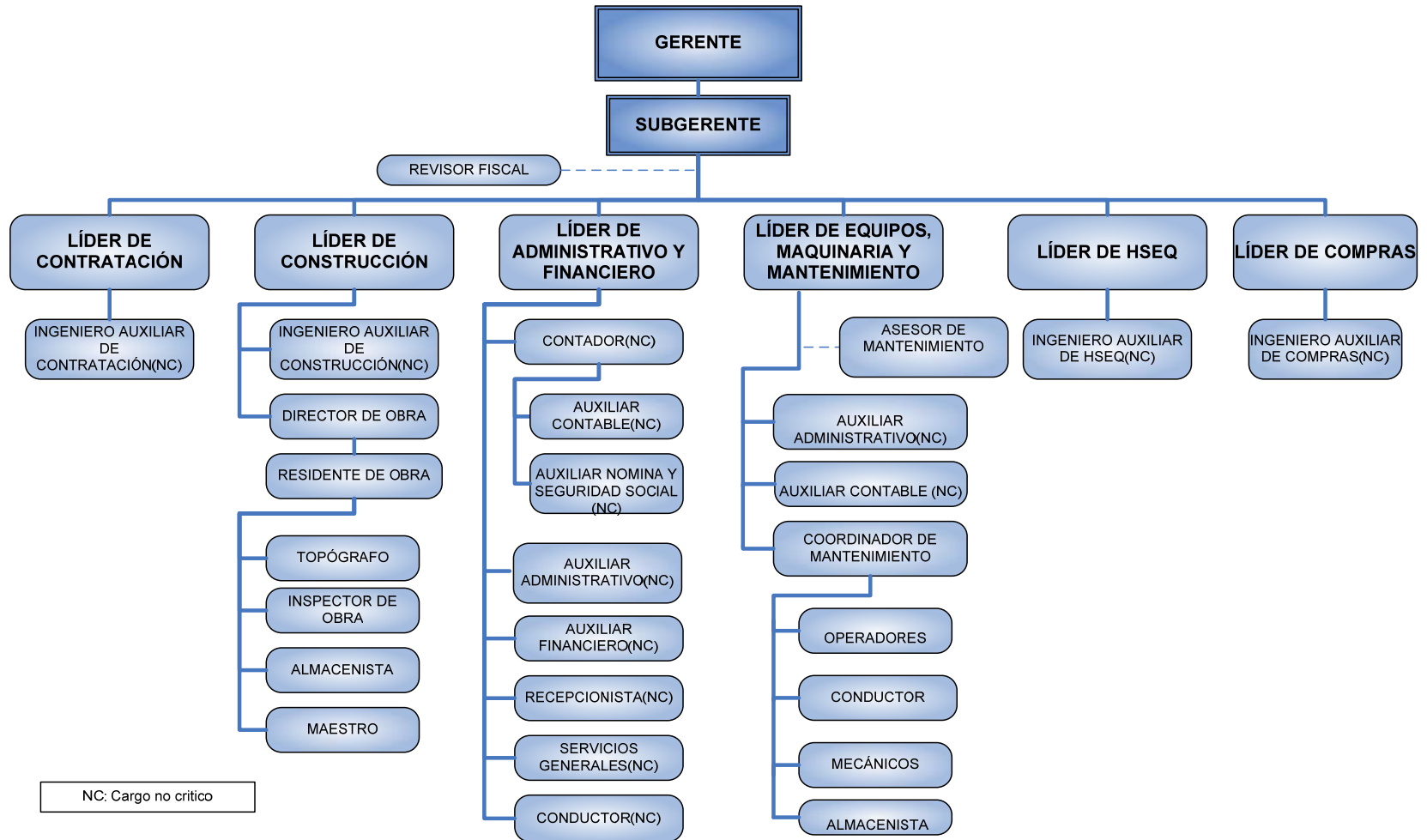
#### **1.4 MAQUINARIA Y EQUIPOS**

Constructora VC Ltda., cuenta con la infraestructura adecuada para asumir con responsabilidad obras de diferentes magnitudes, en donde su ventaja competitiva en el sector de la construcción esta dada en razón a que la maquinaria y los equipos son de su propiedad, permitiendo disponibilidad inmediata de las unidades requeridas para el cumplimiento de los compromisos contractuales de la empresa en obras de pequeña, mediana y gran envergadura.

---

<sup>5</sup> Fuente: manual de funciones CONSTRUCTORA VC LTDA.

Figura 15. Organigrama Constructora VC Ltda.



**1.4.1 Retroexcavadoras.** La empresa, cuenta con dos diferentes tipos de retroexcavadoras hidráulicas que permite ofrecer soluciones de equipo pesado con la versatilidad que los clientes requieren.

Son maquinas autopropulsadas sobre cadenas. Poseen un brazo articulado, que les brinda las posibilidades de excavación superiores. Combinan la fuerza del brazo y la de giro del cucharón hacia arriba, para proporcionar mayor fuerza de penetración de los dientes del cucharón. Las figura 16 y 17; muestran los 2 tipos de retroexcavadora y algunos datos técnicos.

**1.4.2 Retrocargadores.** La empresa ofrece diversas alternativas con distintos grados de especificidad, manteniendo excelentes niveles de desempeño, rapidez, comodidad y durabilidad.

Los retrocargadores son maquinas autopropulsadas sobre ruedas, con sistema de brazos articulados provistos de una pala capaz de excavar mediante su desplazamiento y el movimiento de los brazos, así como de transportar, elevar y descargar material. Las figura 18 y 19; muestran los 2 tipos de retrocargadores y algunos datos técnicos.

**1.4.3 Bulldozer.** Para la ejecución de obras que requieren de actividades como movimientos de tierra, corte y empuje de material, apertura y nivelación de caminos Constructora VC cuenta con equipos de alta producción y rendimiento.

El Bulldozer es un equipo autopropulsado por orugas, compuestos por un tractor dotado de una hoja metálica frontal empujadora y ripper trasero. La figura 20; muestra el equipo con que cuenta y algunos datos técnicos.

**1.4.4 Motoniveladora.** Para la ejecución de proyecto como mantenimiento de vías, terraplén, nivelación, etc., la empresa cuenta con un tipo de máquina que

brinda una gran versatilidad y un alto rendimiento. Siendo la Motoniveladora un equipo de alta demanda en el sector de la construcción. La figura 21; muestra el equipo con que cuenta y algunos datos técnicos.

**1.4.5 Minicargador.** Para el desarrollo de actividades que requieren movimiento de tierra, empuje de materiales y remoción de escombros, la empresa cuenta con un tipo de maquina que brinda una gran versatilidad y un alto rendimiento por ser un equipo de fácil manipulación y su tamaño permite acceder a lugares dentro de la zona urbana. La figura 22; muestra el equipo con que cuenta y algunos datos técnicos.

**1.4.6 Vibrocompactador.** Cuenta con diversas clases de Vibrocompactador que permite ofrecer a sus clientes los equipos adecuados dependiendo de las necesidades particulares de cada obra. Las figuras 23 y 24; muestra los diversos equipo con que cuenta y algunos datos técnicos.

**1.4.7 Compresores de aire.** Cuenta con una La línea de compresores de aire tecnología tornillo portátiles Ingersoll rand y Sullair, desde 125 a 1900 CFM, en presiones estándar o altas, esta diseñada para una accesibilidad y confiabilidad completas. La figura 25; muestra el equipo con que cuenta Constructora VC y algunos datos técnicos.

**1.4.8 Cargue y Transporte.** Capacidad de carga y versatilidad en la operación son dos componentes básicos para asegurar que cualquier proyecto alcance grados de productividad óptimos. Las figuras 26 a 29; muestra los diferentes tipos de vehículos de transporte con que cuenta Constructora VC y algunos datos técnicos.

**1.4.9 Equipos Menores.** Ofrece soluciones de equipos con la versatilidad que los clientes requieren para el desarrollo de las diferentes actividades de construcción.

Las figuras 30 a 36; muestra las diversas clases de equipos menores con que cuenta la Constructora: Vibrocompactadores tipo saltarín y rana, motobombas, mezclaras, vibradores eléctricos, cortadora de ladrillo y de piso o asfalto.

Figura 16. Retroexcavadora 320 C

### **DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** CATERPILLAR  
**MODELO:** 320 C, 320 CL  
**AÑO DE FABRICACIÓN:** 2002, 2003  
**MOTOR:** CUMMIS 6 BTI DIESEL  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 4  
**TANQUE DE COMBUSTIBLE:** 106 GL  
**PESO NOMINAL:** 21.000KG  
**CAPACIDAD DEL CUCHARON:** 2M<sup>3</sup>  
**CAPACIDAD TANQUE COMB:** 106 GL  
**ALTURA MÁX DE CORTE:** 9,82 m<sup>3</sup>  
**ALCANCE MÁX NIVEL DEL SUELO:** 10,7m



Figura 17. Retroexcavadora ZX200CL

### **DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** HITACHI  
**MODELO:** ZX 200CL  
**AÑO DE FABRICACIÓN:** 2002  
**MOTOR:** CUMMIS 6 BTI DIESEL  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 1  
**TANQUE DE COMBUSTIBLE:** 106 GL  
**PESO NOMINAL:** 21.000KG  
**CAPACIDAD DEL CUCHARON:** 2M<sup>3</sup>  
**CAPACIDAD TANQUE COMB:** 106 GL  
**ALTURA MÁX DE CORTE:** 9,82 m<sup>3</sup>  
**ALCANCE MÁX NIVEL DEL SUELO:** 10,7m



Figura 18. Retrocargador 420D

**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** CATERPILLAR

**MODELO:** 420D

**AÑO DE FABRICACIÓN:** 2002, 2003, 2005

**MOTOR:** 3054C DIT DIESEL

**UNIDADES DISPONIBLES:** 4

**TRACCIÓN EN LAS 4 RUEDAS**

**PESO NOMINAL:** 7.150 KG

**PESO MÁXIMO:** 9.800 KG

**CAPACIDAD TANQUE COMB:** 34 GL

**TRANSMISIÓN:** 4 VELOCIDADES DE AVANCE Y 4 DE RETROCESO.



Figura 19. Retrocargador 420IT

**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** CATERPILLAR

**MODELO:** 420IT

**AÑO DE FABRICACIÓN:** 2006

**MOTOR:** 3054C DIT DIESEL

**UNIDADES DISPONIBLES:** 1

**TRACCIÓN EN LAS 4 RUEDAS**

**PESO NOMINAL:** 7.150 KG

**PESO MÁXIMO:** 9.800 KG

**CAPACIDAD TANQUE COMB:** 34 GL

**TRANSMISIÓN:** 4 VELOCIDADES DE AVANCE Y 4 DE RETROCESO.



Figura 20. Bulldozer D5

**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** CATERPILLAR

**MODELO:** D5J, D5 25X

**AÑO DE FABRICACIÓN:** 1971, 1985

**MOTOR:** 3306 DIESEL

**PESO TOTAL:** 11.000 KG

**ANCHO HOJA TOPADORA:** 3 m

**ALTO HOJA TOPADORA:** 0,96 m

**ALTO TOTAL:** 3 m

**LARGO TOTAL:** 5,2 m

**UNIDADES DISPONIBLES:** 2



Figura 21. Motoniveladora GD505R-2  
**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** KOMATSU  
**MODELO:** GD505R-2  
**AÑO DE FABRICACIÓN:** 1982  
**MOTOR:** 6D105 DIESEL  
**ANGULO DE ARTICULACION DEL BASTIDOR:** 27°  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 1  
**ANCHO DE EXCAVACION:** 1.065 m  
**RADIO MÁXIMO DE VIRAJE:** 6,6 m



Figura 22. Minicargador JCB 175  
**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** JHON DEER  
**MODELO:** 175  
**AÑO DE FABRICACIÓN:** 2005  
**MOTOR:** PERKINS104-22  
**PESO OPERATIVO:** 3.500 KG  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 1  
**CAPACIDAD DE CARGA:** 850 KG  
**CAPACIDAD TANQ DE COMB:** 21 GL  
**ANCHO TOTAL:** 1,73 m



Figura 23. Vibrocompactador Llanta- rodillo  
**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** INGERSOLL RAND, DYNAPAC  
**MODELO:** SD 100, SD70, CA 151  
**AÑO DE FABRICACIÓN:** 1997 - 2001  
**MOTOR:** CUMMINS 4BT 3,9  
**ANCHO DEL RODILLO:** 2,134 m  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 4  
**TONELADAS:** 7 TON – 11 TON  
**CAPACIDAD TANQ DE COMB:** 45 A 60 GL  
**FUERZA CENTRIFUGA DE VIBRACION:** 234KN



Figura 24. Vibrocompactador Doble Rodillo

**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** STONE  
**MODELO:** 4100  
**AÑO DE FABRICACIÓN:** 2007  
**MOTOR:** KUBOTA DIESEL 4 TIEMPOS  
**ANCHO DEL TAMBOR:** 1.02 M  
**PESO OPERATIVO:** 2 TON  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 1  
**CAPACIDAD TANQ DE COMB:** 8GL



Figura 25. Compresor de Aire

**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** INGERSOLL RAND, SULLAIR  
**MODELO:** 185 BIR, 185 DPQ  
**AÑO DE FABRICACIÓN:** 2006, 2007  
**MOTOR:** JHON DEER 4045T  
**UNIDAD COMPRESORA:** 185 CF  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 4  
**MARTILLO:** ROMPEDOR Y ROTATIVO



Figura 26. Volqueta Chevrolet Kodiak

**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** CHEVROLET KODIAK  
**MODELO:** 2006  
**MOTOR:** CATERPILLAR 3126  
ELÉCTRONICO DIESEL  
**CAPACIDAD DE CARGA:** 10 TON  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 4  
**PESO BRUTO VEHICULAR:** 15,9 TON  
**CAPACIDAD TANQ. DE COMB:** 50 GL  
**CILINDRAJE:** 7.200 CC



Figura 27. Camioneta

**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** MAZDA  
**MODELO:** 1991 - 2007  
**CILINDRAJE:** 2200 – 2600 CC  
**CAPACIDAD DE CARGA:** 1 TON  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 4  
**CARROCERIA:** ESTACA  
**CAPACIDAD TANQ. DE COMB:** 20 GL



Figura 28. Turbo Chevrolet

**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** CHEVROLET  
**MODELO:** NPR - NKR  
**AÑO DE FABRICACIÓN:** 2007  
**CAPACIDAD DE CARGA:** 5 TON – 3 TON  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 2  
**CARROCERIA:** ESTACA  
**CAPACIDAD TANQ. DE COMB:** 20 GL



Figura 29. Tracto Camión

**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** INTERNATIONAL 9400i  
**MODELO:** 2008  
**MOTOR:** CUMMINS N14  
**POTENCIA DE MOTOR:** 460HP  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 1  
**TRAILER:** ESTACA  
**CILINDRAJE:** 15.000 CC  
**VELOCIDAD:** 10



Figura 30. Vibrocompactador Tipo Saltarín  
**DATOS TÉCNICOS**

**MARCA:** BELL Y DINAPAC  
**MODELO:** 2006  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 29  
**PESO:** 71 KG  
**FUERZA DE COMPACTACION:** 2,45KG  
**POTENCIA DE MOTOR:** 4HP  
**SISTEMA DE FILTRACION:** AIRE  
**MOTOR:** A GASOLINA



Figura 31. Vibrocompactador Tipo Rana  
**DATOS TÉCNICOS**

**POTENCIA DEL MOTOR:** 9HP  
**VIBRACIONES PLANCHA:** 4500VPM  
**TAMAÑO DE LA PLANCHA:** 47X 61 cm  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 10  
**ESPESOR DE LA PLANCHA:** 5/8"  
**RUEDAS ESCUALIZABLES PARA TRANSPORTE**  
**MOTOR:** A GASOLINA Y ACPM



Figura 32. Mezcladora de Concreto  
**DATOS TÉCNICOS**

**POTENCIA DEL MOTOR:** 9HP  
**CAPACIDAD EN SACOS:** 1 - 1,5 SACOS  
**CAPACIDAD EN LITROS:** 250 – 350 LT  
**MODELO:** 2006  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 10  
**MOTOR:** VANGUARD  
**MOTOR:** A GASOLINA Y ACPM  
**BARRA TELESCÓPICA**



Figura 33. Motobomba

**DATOS TÉCNICOS**

**POTENCIA DEL MOTOR:** 8HP  
**MANGUERA DE SUCCIÓN:** 2" – 3"  
**DIÁMETRO DE DESCARGA:** 2" – 3"  
**CAPACIDAD MÁXIMA DE BOMBEO:**  
1210 LT/ MIN  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 9  
**PESO EN SECO:** 60 KG  
**MOTOR:** A GASOLINA



Figura 34. Vibrador Eléctrico

**DATOS TÉCNICOS**

**POTENCIA:** 24HP  
**CARCASA POLIAMIDA / METÁLICA CON  
REFUERZO METÁLICO INTERIOR**  
**MANGUERA DE:** 2 A 21 PIES  
**CABEZOTES DE:** 22 A 43 mm  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 5  
**MONOFÁSICO DE:** 115V 12500 RPM  
17 AMP



Figura 35. Cortadora de Ladrillo

**DATOS TÉCNICOS**

**MOTOR:** HONDA GX 270  
**POTENCIA MÁXIMA:** 9 HP  
**DIÁMETRO DEL DISCO:** 355 MM  
**LONGITUD UTIL DE CORTE:** 450 MM  
**ORIFICIO CENTRAL DISCO:** 25,4 MM  
**PROFUNDIDAD DE CORTE:** 105 MM  
**PESO:** 74 KG  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 2



Figura 36. Cortadora de Piso o asfalto

#### **DATOS TÉCNICOS**

**DIÁMETRO DEL DISCO:** 350 MM  
**LONGITUD UTIL DE CORTE:** 450 MM  
**EJE DEL DISCO EN ACERO SAE:** 1045 A 30 MM  
**PESO:** 165 KG  
**UNIDADES DISPONIBLES:** 1



### **1.5 PROCESO PRODUCTIVO**

CONSTRUCTORA VC tiene implantado un Sistema de Gestión de la Calidad acorde a la **Norma ISO 9001:2000**. El Sistema de Gestión la Calidad nace de la política de calidad definida por la Dirección de la organización y comprende la estructura organizativa, las funciones, las actividades, los recursos y la documentación necesaria para asegurar que la ejecución de los proyectos satisfagan las expectativas de los clientes además de los requisitos reglamentarios y legales relativos a la actividad.

Con el establecimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad, la organización pretende, por un lado, consolidar los procesos que componen la actividad de la organización y, por el otro, mejorar la eficacia de cada uno de dichos procesos. Es decir, ganar seguridad y aumentar la rentabilidad del tiempo y del dinero.

El funcionamiento de la organización bajo el esquema de trabajo ISO 9001 aporta control a la hora de la ejecución de los proyectos, disminuyendo los riesgos de que se den problemas durante su desarrollo y provocando, en lógica consecuencia, un aumento de la productividad de la organización y de la fidelidad de los clientes. En definitiva, aumenta la competitividad de la organización en el mercado.

La figura 37, muestra el **Mapa de Procesos** del SGC, en el se identifica y define la secuencia e interacción de los procesos.

**1.5.1 Proceso Gerencial.** Establece las directrices organizacionales requeridas, asigna los recursos necesarios y define la planeación, revisión y mejoramiento de los diversos proyectos que se desarrollan dentro de la organización. Este proceso aplica a todos los lineamientos corporativos y las actividades de revisión de la eficacia de los diversos proyectos que actualmente se desarrollan dentro de la organización y en la generación de nuevos proyectos.

**1.5.2 Proceso HSEQ.** Asegurar que se establecen, implementan, mantienen y se mejora continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad basado en los requisitos de la Norma ISO 9001:2000, Seguridad industrial, salud ocupacional. Medio ambiente. Incluye a todos los procesos, procedimientos y documentación designados en el Sistema de Gestión de Calidad de la Empresa hasta su seguimiento y mejora continua.

**1.5.3 Proceso de Contratación.** Buscar y materializar las oportunidades de participación en los procesos de contratación de forma competitiva y asegurar que los requisitos del cliente estén claramente establecidos y la organización en capacidad de cumplir con ellos. Aplica a los procesos de contratación en que la empresa pueda participar hasta la revisión y firma del contrato.

**1.5.4 Proceso de Planeación, Control y Ejecución de Proyectos.** Planifica, controla, ejecuta y hace seguimiento de las actividades de acuerdo a los requisitos legales y reglamentados exigidos por el cliente hasta la entrega final del proyecto. Este proceso aplica a las actividades de planificación, seguimiento y a las personas involucradas en la ejecución de los contratos en que la empresa tenga participación desde el inicio de la obra hasta su entrega.

**1.5.5 Proceso de Presupuesto, Control de Costos y Compras.** Evalúa y realiza las compras de materiales, maquinaria y equipo y servicios que cumplan las especificaciones solicitadas y que se ajusten a las necesidades del cliente. Este proceso aplica para los productos y servicios adquiridos por la empresa, desde la evaluación de proveedores hasta la verificación del producto comprado para el proceso de ejecución de proyectos.

**1.5.6 Proceso Administrativo y Financiero.** Brinda soporte a los procesos del SGC; administra y asigna recursos físicos y humanos para el desarrollo normal de las actividades de CONSTRUCTORA V.C. Ltda., mantiene la competencia del personal para garantizar la calidad de la prestación del servicio. Este proceso aplica para las actividades de gestión de recursos físicos y humanos necesarios para garantizar el suministro de recursos y mantener la competencia de la empresa.

**1.5.7 Proceso de Equipos, Maquinaria y Mantenimiento.** Asegurar que los equipos propiedad de Constructora VC (equipo menor, maquinaria pesada y vehículos de transporte) solicitados por el ingeniero residente sean entregados en obra y gestionar los recursos necesarios para que dichos equipos cumplan con las condiciones mecánicas requeridas para su normal funcionamiento. Este proceso aplica a las actividades y personas involucradas en la operación, transporte y mantenimiento de los equipos.

Figura 37. Mapa de Procesos Constructora VC LTDA



## **1.6 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTUAL**

**1.6.1 Descripción del problema.** El sector de la construcción es percibido como vulnerable a los ciclos económicos del país y lo que buscan las empresas dedicadas a esta actividad es adaptarse a estos ciclos ya que entienden que no los pueden controlar pero sí están en capacidad de minimizar sus impactos negativos. Ante esto, “las empresas deben examinar permanentemente su entorno para identificar las oportunidades y amenazas que puedan afectarlas y llevarlas al fracaso. Estas oportunidades y amenazas deben ser consideradas en el proceso de planeación y de esta manera poder anticiparse a estos factores externos que pueden ser dañinos para el desarrollo exitoso de la organización.

En virtud de su rápida adaptación, entre los años 2005 y 2006 CONSTRUCTORA VC LTDA se beneficia de un buen momento del sector y aun cuando no es una empresa de larga trayectoria logra captar proyectos tales como movimientos de tierra, geotecnia, terraplenes, alcantarillados, acueductos, etc., tras la ejecución de cada obra las oportunidades de mejora se hacen cada vez mas evidentes, por lo cual la empresa mejora su competitividad disponiendo de la maquinaria que va a requerir en los proyectos que va a adelantar, adicionalmente encuentra que los proveedores en el campo del alquiler de maquinaria en el área metropolitana no logran satisfacer la demanda del sector lo cual genera un punto de partida para la realización de estudios de factibilidad para la adquisición de maquinaria que cumpla tanto con las necesidades de la empresa como con los estándares exigidos por el ente contratante. Del análisis del estudio de factibilidad realizado se ejecutan las primeras compras de maquinaria.

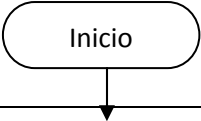
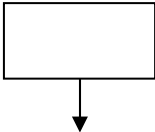
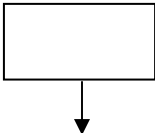
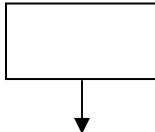
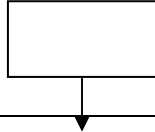
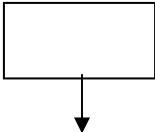


Con la adquisición de los diferentes equipos La Gerencia se hace consciente de que carece de un método confiable para detectar, prevenir y reducir las fallas que puedan presentarse durante la operación de maquinaria pesada, equipos menores y vehículos que proporcionan un servicio vital en el desarrollo de obras civiles, ni

la metodología para corregir dichas fallas en el momento oportuno; dichos factores ponen en riesgo la integridad física del personal, dificultan el desarrollo de la empresa y elevan los costos de administración de dicho activo. La necesidad de establecer responsabilidades en la administración de dichos equipos se hace inminente y se genera la necesidad de crear un nuevo proceso que permita una correcta asignación de recursos en aras de aumentar la efectividad del proceso productivo y así mismo lograr un mayor crecimiento de la empresa.

**1.6.2 Estado Inicial Del Mantenimiento.** Constructora VC inicialmente carecía de un proceso estructurado y enfocado al desarrollo de actividades de mantenimiento; por el contrario manejaba un modelo de mantenimiento netamente correctivo, sin ningún tipo de registros o documentación que permitiera desarrollar actividades de planeación y control. Los registros que se tenían solo generaban información útil para pago de nómina, dicho modo de trabajo se encontraba bajo la responsabilidad de una persona, quien intervenía o reparaba la maquinaria solo cuando su rendimiento disminuía notablemente o sencillamente era incapaz de seguir operando, y dos colaboradores, el líder del proceso de HSEQ y un ingeniero residente quienes tenían la responsabilidad de realizar los pagos de nómina, control del pago oportuno de la seguridad social y realizar los pagos generados por mantenimientos correctivos.

Este método de administración de maquinaria se convirtió en una herramienta insuficiente en el momento de satisfacer los crecientes requerimientos y calidad alcanzados y proyectados por la empresa. El modelo anterior de mantenimiento se encuentra descrito a través del diagrama de flujo mostrado en la figura 38.

Figura 38. Diagrama de Flujo modelo anterior de mantenimiento

<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>
	<p>La maquina presenta fallas de operación y se requiere reparación</p>	
	<p>Se informa verbalmente del daño al personal encargado de las actividades de mantenimiento</p>	<p>Asesor de mantenimiento</p>
	<p>Dependiendo del criterio del ingeniero residente, el mantenimiento se ejecuta inmediatamente o se aplaza.</p>	<p>Ingeniero residente</p>
	<p>Se daba inicio al mantenimiento correctivo de la maquina involucrada.</p>	<p>Asesor de mantenimiento</p>
	<p>Se contrataba un mecánico externo para que evaluara la situación.</p>	<p>Asesor de mantenimiento</p>
	<p>El mecánico contratado realiza el trabajo necesario para rehabilitar el equipo.</p>	<p>Mecánico externo</p>
	<p>El mecánico informa al asesor de mantenimiento los trabajos realizados.</p>	<p>Asesor de mantenimiento</p>
	<p>Se culmina el mantenimiento correctivo</p>	<p>Mecánico externo</p>

El modelo anterior de mantenimiento presentaba las siguientes características:

- Inexistencia de registros referentes a las actividades de mantenimiento y especificaciones técnicas de los repuestos utilizados.
- Desorganización en el manejo de la documentación técnica y documentos legales.
- Conductos regulares bastante confusos e ineficientes.
- Mano de obra insuficiente y no calificada.
- Ausencia de un control adecuado sobre los trabajos de mantenimiento realizados por personal externo ni de los recursos utilizados en la actividad.
- Inexistencia de una clara definición del departamento de mantenimiento.
- Ausencia de actividades de preventivas que han originado un alto grado de deterioro en las maquinas.

## **1.7 OBJETIVOS**

Con base en el diagnóstico anterior se propuso:

Asegurar la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria pesada, los equipos menores y vehículos de transporte que proporcionan un servicio vital en el desarrollo de obras civiles de la Constructora VC Ltda.

## **Objetivos Específicos**

1. Diseñar e implementar formatos para recopilar la información necesaria de la maquinaria y equipos con el fin de establecer las necesidades de mantenimiento y mejorar el control que se realiza sobre ellos.
2. Realizar una inspección y diagnóstico a la maquinaria pesada, equipo menor y vehículos de transporte en el desarrollo de obras civiles para identificar el contexto en el cual se encuentra operando, así como el volumen de trabajo, el tipo de terreno y las condiciones ambientales; para con este primer acercamiento generar hipótesis de las fallas más frecuentes de funcionamiento.
3. Hacer un estudio de criticidad en la maquinaria pesada, equipo menor y vehículos de transporte involucrados en el desarrollo de obras civiles.
4. Diseñar un plan de mantenimiento preventivo técnico en donde se describa la secuencia de las actividades necesarias para el desarrollo del trabajo de mantenimiento y el establecimiento de métodos y procedimientos para realizar dicha tarea.
5. Plantear e implementar indicadores que permitan medir la eficiencia, eficacia y efectividad de los equipos que proporcionan un servicio de carácter vital en la empresa.
6. Diseñar y proponer los criterios para el control y asignación de los recursos, de repuestos e insumos necesarios para el buen funcionamiento de los equipos que prestan un servicio vital en la ejecución de obras civiles.
7. Capacitar al personal de operación en los conceptos de mantenimiento, en labores de preservación de primer nivel logrando una mejora en la operación de

los equipos y así acercar progresivamente a la empresa a los objetivos de cero averías, cero defectos, cero accidentes y cero contaminación.

## **1.8 ALCANCE DEL PROYECTO**

Este proyecto aborda todos los aspectos para establecer los mecanismos necesarios en la reducción de tiempo por paro generado por fallos en el funcionamiento de la maquinaria, equipo menor y vehículos de transporte, que brindan un servicio vital en la ejecución de obras civiles en la Constructora VC LTDA, recopilando información a partir de los costos de administración del activo, ubicación geográfica, volúmenes de trabajo y disponibilidad del recurso.

Por tanto se realizará un diagnóstico inicial que permita establecer las condiciones en las cuales se encuentran los equipos y a partir de este primer acercamiento desarrollar un plan de mantenimiento que permita garantizar que la calidad del servicio que dichos recursos proporcionan continúen dentro de los límites establecidos; determinando las eficiencias mecánicas y rendimientos y los niveles de despilfarro de mano de obra, insumos y tiempos en vacío en cada elemento; así como qué debe inspeccionarse, a qué debe darle servicio, con qué frecuencia, con qué periodicidad, a qué componentes debe asignárseles vida útil y cuál debe ser la vida útil y económica de dichos componentes.

## **2. DIAGNÓSTICO DE LA MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS MENORES Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE**

El que constructora VC no contara con un sistema de mantenimiento generó al interior de la organización una serie de problemas que se describen a continuación:

- La ausencia de mano de obra calificada para brindar soporte técnico a los equipos ocasiona una reducción significativa en las horas disponibles para operar y el que algunos equipos requieran de niveles de mantenimiento especializado. Es decir, “overhaul”.
- La falta de registros históricos en cuanto a condiciones de operación y reparaciones efectuadas a los equipos dificulta la prevención de averías y el diagnóstico de las mismas.
- Los operadores de maquinaria no se responsabilizan por el buen estado o condiciones de los equipos a su cargo; puesto que no se realizan rutinas de limpieza e inspección de las máquinas, antes, durante y después de su operación, hecho que ha deteriorado el aspecto físico de las mismas.
- El que la empresa no cuente con un sistema de mantenimiento claramente definido genera traumatismo en producción debido a que las decisiones inherentes a las actividades de mantenimiento son producto de diversos criterios que no se encuentran coordinados entre sí; por tanto se procede sin tener un concepto técnico claro y objetivo de las circunstancias.
- La selección, gestión y montaje de los repuestos en ocasiones no corresponde a los requerimientos técnicos del problema o la máquina, debido a que no se tiene

un adecuado manejo de la información técnica lo cual genera deterioro en el funcionamiento de la misma.

- Aun cuando la empresa cuenta con un sistema de calidad, los proveedores que se contratan para realizar las actividades de mantenimiento no pasan por un proceso de evaluación y selección; lo cual afecta los requerimientos de cumplimiento y calidad ocasionando que la empresa recibiera reparaciones de baja calidad, perdida de algún repuesto o parte de la maquina.

- La infraestructura destinada para el desarrollo de las actividades de mantenimiento no se encuentra en condiciones adecuadas, debido a que solo se usa para almacenar materiales sobrantes de las obras liquidadas y repuestos que se consideran obsoletos.

- La ubicación de los equipos menores no era exacta, debido a que el inventario se encuentra desactualizado, lo cual genera equipos en “Stand by”, incertidumbre en el tiempo de operación y actividades de mantenimiento realizadas o necesarias para el correcto funcionamiento del equipo y sobre costos por alquiler a proveedores externos.

Las situaciones analizadas anteriormente evidencian un alto grado de desorganización en el manejo de recursos e infraestructura, por tal razón, como primera medida se generó un método de codificación con el fin de tener una clara identificación de los recursos para luego efectuar un inventario físico de los equipos con los que cuenta la empresa; actividad que tiene como propósito determinar la maquinaria que se va a administrar a través del sistema de mantenimiento, puesto que es indispensable conocer con certeza la cantidad de maquinaria pesada, equipos menores y vehículos de transporte y las características generales de las mismas.

## 2.1 CODIFICACIÓN DE MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS MENORES Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

Se utilizó la siguiente estructura de codificación. Figuras 39 y 40.

Figura 39. Codificación para Maquinaria Pesada.

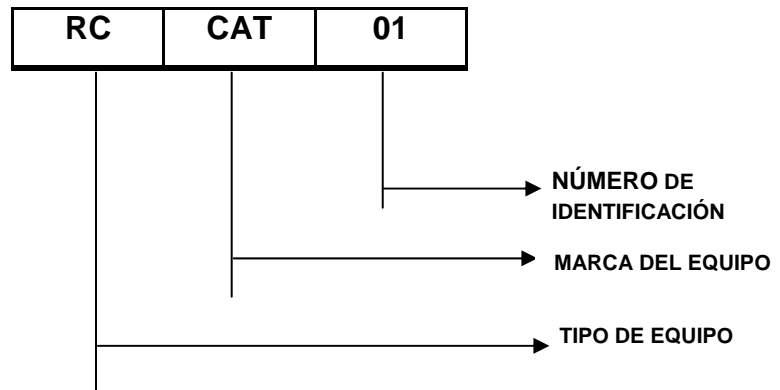
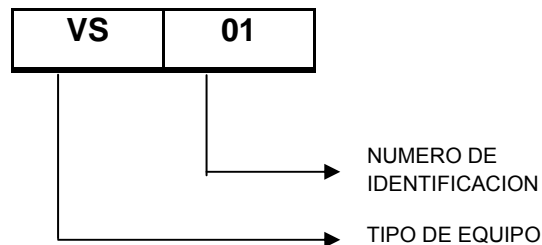


Figura 40. Codificación De Equipos Menores



**2.1.1 Procedimiento de Codificación para maquinaria pesada y vehículos de transporte.** Para la codificación de los equipos se escogió una estructura de código alfanumérico compuesto por cuatro letras y dos dígitos, el cual debe ser interpretado en la siguiente forma: las dos primeras letras corresponden al tipo de equipo, la tabla 2 muestra los códigos utilizados para los equipos, las tres letras siguientes la marca, la tabla 3 muestra codificación según las diferentes marcas y los dos números siguientes identifican el equipo, la tabla 4 muestra el número de identificación por equipo.

Tabla 2. Codificación por tipo maquina y vehículo.


<b>EQUIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>RETROEXCAVADORA</b>	RE
<b>RETROCARGADOR</b>	RC
<b>MOTONIVELADORA</b>	MN
<b>MINICARGADOR</b>	MC
<b>BULLDOZER</b>	BU
<b>VIBROCOMPACTADOR</b>	VC
<b>COMPRESOR</b>	CO
<b>VOLQUETA</b>	VQ
<b>CAMIONETA</b>	CM
<b>TURBO</b>	TU
<b>TRACTOCAMION</b>	TC

Tabla 3. Codificación por marca de maquina y vehículo

<b>EQUIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>CATERPILLAR</b>	CAT
<b>HITACHI</b>	HIT
<b>KOMATSU</b>	KOM
<b>JHON DEER</b>	JCB
<b>INGERSOLL RAND</b>	ISR
<b>DYNAPAC</b>	DNP
<b>SULLAIR</b>	SLA
<b>STONE</b>	STN
<b>CHEVROLET</b>	CHV
<b>MAZDA</b>	MAZ
<b>INTERNATIONAL</b>	INT

**2.1.2 Inventario y Codificación de maquinaria pesada y vehículos de transportes.** La tabla 4 muestra a continuación el inventario de la maquinaria pesada y vehículos de transporte propiedad de Constructora VC Ltda.

Tabla 4. Inventario Codificado de maquinaria pesada y vehículos de transporte

 CONSTRUCTORA VC LTDA		LISTADO DE MAQUINARIA			
		EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN - MODELO	MARCA	SERIE N°/ PLACA	AÑO FAB.	PROVEEDOR
<b>MAQUINARIA PESADA</b>					
RE-CAT-01	RETROEXCAVADORA 320CLME	CATERPILLAR	SBN00638	2004	GECOLSA S.A
RE-CAT-02	RETRO EXCAVADORA 320CL	CATERPILLAR	PANB01977	2003	BBB EQUIPOS
RE-CAT-03	RETRO EXCAVADORA 320C	CATERPILLAR	FBA00912	2003	BBB EQUIPOS
RE-CAT-04	RETRO EXCAVADORA320CL	CATERPILLAR	ANB00841	2003	BBB EQUIPOS
RE-HIT-01	RETRO HITACHI ZX 200LC	HITACHI	ARH310030	2002	BBB EQUIPOS
RC-CAT-01	RETRO CARGADORA 420D	CATERPILLAR	FDP 26156	2006	GECOLSA S.A
RC-CAT-02	RETRO CARGADORA420D	CATERPILLAR	FDP 11105	2003	GECOLSA S.A
RC-CAT-03	RETRO CARGADORA 420D	CATERPILLAR	FDP 03296	2002	BBB EQUIPOS
RC-CAT-04	RETRO CARGADORA 420D	CATERPILLAR	FDP 10872	2003	BBB EQUIPOS
RC-CAT-05	RETROCARGADOR 420 IT	CATERPILLAR	BLN 02323	2003	BBB EQUIPOS
MN-KOM-01	MOTONIVELADORA GD505R2	KOMATSU	30444	1986	
MC-JCB-01	MINICARGADOR 175	JCB	WS5E0683809	2005	BBB EQUIPOS
BU-CAT-01	TRACTOR - BULDOZER D5	CATERPILLAR	96J2241	1971	AMPARO VALENCIA
BU-CAT-02	TRACTOR - BULDOZER D5	CATERPILLAR	25X02391	1971	AMPARO VALENCIA
CO-SLA-01	COMPRESOR 185 DPQ	SULLAIR	200610060028	2007	IMOCOM
CO-SLA-02	COMPRESOR 185 DPQ	SULLAIR	200601200054	2006	IMOCOM
CO-ISR-01	COMPRESOR 185BIR	INGERSOLL RAND	387527UFRB02	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
CO-ISR-02	COMPRESOR 185 BIR	INGERSOLL RAND	387960UFRB02	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VC-DNP-01	VIBROCOMPACTADOR	DYNAPAC	59810970	1998	BBB EQUIPOS
VC-STN-01	VIBROCOMPRACTADOR DOBLE RODILLO	STONE	32007072	2007	BBB EQUIPOS
VC- ISR-01	VIBROCOMPRACTADOR SD 100	INGERSOLL RAND	146705	1997	BBB EQUIPOS
VC- ISR-02	VIBROCOMPRACTADOR SD 70	INGERSOLL RAND	158299	2001	BBB EQUIPOS
VC- ISR-03	VIBROCOMPRACTADOR SD 70	INGERSOLL RAND	150491	1999	BBB EQUIPOS

Continuación Tabla 4

VEHÍCULOS DE TRANSPORTE					
VQ-CHV-01	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	BTH 300	2006	CAMPESA S.A
VQ-CHV-02	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	CCK 020	2006	CAMPESA S.A
VQ-CHV-03	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	VKK 198	2000	VENDIDA
VQ-CHV-04	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	GIW 389	2007	CAMPESA S.A
CM-MAZ-01	CAMIONETA 2200CC	MAZDA	BUB 669	1991	JORGE CARVAJAL
CM-MAZ-02	CAMIONETA 2600CC	MAZDA	BVF 360	2003	JOSE CONTRERAS
CM-MAZ-03	CAMIONETA 2600CC	MAZDA	FLH 483	1995	CAMPESA S.A
CM-MAZ-04	CAMIONETA 2200CC	MAZDA	CWB 025	2007	MAYOR AUTOS S.A
TU-CHV-01	TURBO NPR 5 TON	CHEVROLET	XMC 364	2007	CAMPESA S.A
TU-CHV-02	TURBO NKR 3 TON	CHEVROLET	XVU 377	2007	CAMPESA S.A
TC-INT-01	TRACTO CAMION SUPER EAGLE	INTERNATIONAL	SUE 059	2008	NAVITRANS

**2.1.3 Procedimiento de Codificación para Equipos Menores.** Para la codificación de los equipos se escogió una estructura de código alfanumérico compuesto por dos letras y dos dígitos, el cual debe ser interpretado en la siguiente forma: las dos primeras letras corresponden al tipo de equipo (la tabla 5 muestra los códigos utilizados para los equipos), los números siguientes identifican el equipo (la tabla 6 muestra el número de identificación del equipo).

Tabla 5. Codificación por tipo de equipo

EQUIPO	CÓDIGO
MEZCLADORA	MZ
MOTOBOMBA	MB
VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	VS
VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	VR
CORTADORA DE LADRILLO	CL
CORTADORA DE PISO	CP
VIBRADOR ELÉCTRICO	VH

**2.1.4 Inventario y Codificación de Equipos menores.** La tabla 6. Muestra a continuación el inventario de equipos menores propiedad de Constructora VC Ltda.

Tabla 6. Inventario Codificado de Equipos Menores.

		LISTADO DE MAQUINARIA			
		EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN - MODELO	MARCA	SERIE N°/ PLACA	AÑO FAB.	PROVEEDOR
<b>EQUIPOS MENORES A COMBUSTIBLE</b>					
MZ-01	MEZCLADORA DE CONCRETO	BRIGGS		1998	MANTELEC
MZ-02	MEZCLADORA DE CONCRETO	VANGUARD		1999	INSERCO S.A
MZ-03	MEZCLADORA DE CONCRETO	VANGUARD		2000	LUNA JIMENES LTDA
MZ-04	MEZCLADORA DE CONCRETO	BRIGGS		2003	LUNA SANCHEZ LTDA
MZ-05	MEZCLADORA DE CONCRETO	BRIGGS		2005	INSERCO S.A
MZ-06	MEZCLADORA DE CONCRETO	BRIGGS		2006	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
MZ-07	MEZCLADORA DE CONCRETO	BRIGGS		2006	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
MZ-08	MEZCLADORA DE CONCRETO	BRIGGS		2006	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
MZ-09	MEZCLADORA DE CONCRETO	VANGUARD		2006	DIMEQUIP LTDA
MZ-10	MEZCLADORA DE CONCRETO	BRIGGS		2006	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
MB-01	MOTOBOMBA	BARNES		11AAG	EL AGRARIO NUEVO
MB-02	MOTOBOMBA 3"	BARNES		16CCG	EL AGRARIO NUEVO
MB-03	MOTOBOMBA 3"	BARNES		DJ80C	EL AGRARIO NUEVO
MB-04	MOTOBOMBA 3"	BARNES		DJ80C	EL AGRARIO NUEVO
MB-05	MOTOBOMBA 4"	DIESEL		CF100C	EL AGRARIO NUEVO
MB-06	MOTOBOMBA 2"	BARNES		1D0280	EL AGRARIO NUEVO
MB-07	MOTOBOMBA 2"	BARNES			EL AGRARIO NUEVO
MB-08	MOTOBOMBA 2"	BARNES			EL AGRARIO NUEVO
MB-09	MOTOBOMBA 2"	BARNES			EL AGRARIO NUEVO
VS-01	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DINAPAC	75000077	2007	LUNA SANCHEZ
VS-02	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DINAPAC	76000096	2007	LUNA SANCHEZ
VS-03	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DINAPAC	76000077	2007	LUNA SANCHEZ
VS-04	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DINAPAC	75000076	2007	LUNA SANCHEZ
VS-05	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DINAPAC	76000078	2007	LUNA SANCHEZ
VS-06	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DINAPAC	75000075	2007	LUNA SANCHEZ
VS-07	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164890	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO

Continuación Tabla 6.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN - MODELO	MARCA	SERIE N°/ PLACA	AÑO FAB.	PROVEEDOR
VS-08	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164974	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-09	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164895	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-10	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164968	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-11	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164930	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-12	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	163611	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-13	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	163711	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-14	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164891	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-15	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164892	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-16	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164898	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-17	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165050	2007	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-18	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165237	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-19	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165112	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-20	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	1065015	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-21	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165072	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-22	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165038	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-23	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165059	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-24	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165017	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-25	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164928	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-26	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165039	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-27	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165026	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-28	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165067	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VS-29	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165104	2005	RODRIGUEZ Y LONDOÑO
VR-01	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	LISTER		1998	MANTELEC
VR-02	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA		2000	LUNA SANCHEZ
VR-03	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	MOTOR B&S		1999	LUNA SANCHEZ
VR-04	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	VANGUARD		2002	INSERCO S.A
VR-05	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	VANGUARD		2005	LUNA SANCHEZ LTDA
VR-06	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	VANGUARD		2005	INSERCO S.A
VR-07	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA		2006	INSERCO S.A
VR-08	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA		2007	DIMEQUIP LTDA
VR-09	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA		2006	DIMEQUIP LTDA
VR-10	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	VANGUARD			DIMEQUIP LTDA

Continuación Tabla 6

EQUIPOS MENORES ELÉCTRICOS					
CL-01	CORTADORA DE LADRILLOS				
CL-02	CORTADORA DE LADRILLOS				
CP-01	CORTADORA DE PISO O ASFALTO				
VH-01	VIBRADOR ELÉCTRICO	BOSH		1998	MANTELEC
VH-02	VIBRADOR ELÉCTRICO			2003	INSERCO S.A
VH-03	VIBRADOR ELÉCTRICO	PRODIMAC		2007	LUNA SANCHEZ S.A
VH-04	VIBRADOR ELÉCTRICO	PRODIMAC		2007	LUNA SANCHEZ S.A
VH-05	VIBRADOR ELÉCTRICO	PRODIMAC		2007	LUNA SANCHEZ

## 2.2 FORMATOS PARA INSPECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS MENORES Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

En estos formatos se detallan los componentes de las partes eléctricas, hidráulicas y mecánicas del equipo con el objeto de detectar estados o condiciones inadecuadas que deben ser restituidas, también se cuenta con un espacio para observaciones, las cuales surgen muchas veces durante la inspección del equipo.

El objeto de las actividades de inspección es evitar paros de improviso y garantizar la disponibilidad y confiabilidad electromecánicas requeridas para la ejecución de las obras. Los formatos de inspección y diagnóstico se diseñaron según el tipo de equipo. Las figuras 41 a 44 muestran dicha clasificación.

Figura 41. Lista de chequeo de Maquinaria Pesada


		LISTA DE CHEQUEO MAQUINARIA PESADA									
DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN:										FECHA:	
MODELO	MARCA	SERIE			Nº DE MOTOR	HODÓMETRO	EQUIPO				
OPERADOR		UBICACIÓN				CÓDIGO INTENO	OTROS				
<b>1. PARTES ELÉCTRICAS</b>		BUENO	MALO	ROTO	FALTA	NO USA					
MANÓMETRO											
FUSIBLES											
LAMPARAS											
STOP											
BATERÍA											
SOLENOIDE											
ELEVADORES											
PACHAS											
SWITCH											
RADIO											
BOCINA											
AIRE ACONDICIONADO											
INDICADORES DE SERVICIO											
HODÓMETRO											
<b>2. ELEMENTOS EXTERNOS</b>		BUENO	MALO	ROTO	FALTA	NO USA					
ESCAPE											
EXTENSIÓN DEL ESCAPE											
SILENCIADOR											
TRAMPA DE AGUA											
TANQUES Y TAPAS											
OJO MEDIDOR TANQUE HIDRÁULICO											
BUJES											
PINES											
PERA											
VARILLAS MEDIDORAS											
<b>3. FILTROS Y NIVELES</b>		BUENO	MALO	ROTO	FALTA	NO USA					
FILTRO DE ACEITE DE MOTOR											
FILTRO DE COMBUSTIBLE											
FILTRO TRAMPA DE COMBUSTIBLE											
FILTRO TRAMPA DE AGUA											
FILTRO DE AIRE INTERNO											
FILTRO DE AIRE EXTERNO											
FILTRO DEL SISTEMA HIDRÁULICO											
FILTRO TRANSMISIÓN											
ACEITE MOTOR											
ACEITE DEL SISTEMA HIDRÁULICO											
ACEITE DE TRANSMISIÓN											
ACEITE DE MANDOS FINALES											
ACEITE CADENAS DEL TANDER											
ACEITE ESFERICAS											
ACEITE DE MOTOR DE GIRO											
<b>4. HERRAMIENTAS DE CORTE</b>		BUENO	MALO	ROTO	FALTA	NO USA					
BULLDOZER Y U											
CUCHILLAS											
ESQUINERAS											
CUCHARÓN											
RODILLO											
MARTILLO ROMPEDOR											
MARTILLO ROTATIVO											
DIENTES											
OBSERVACIONES											
FALTANTES DEL EQUIPO											
OPERADOR				RESPONSABLE				VERIFICÓ			



Figura 42. Lista de Chequeo de Vehículos de Transporte.

PLACA		MARCA	MODELO	SERIE	Nº DE MOTOR	SERVICIO	COLOR	KILOMETRAJE
CONDUCTOR			CÓDIGO	UBICACIÓN		TARJETA DE PROPIEDAD Nº		SOAT, VENCE
PROPIETARIO:								
<b>1. REVISIÓN INTERIOR</b>			BUENO	REGULAR	MALO			
LUZ DE TABLERO								
LUZ DE CABINA								
CINTURONES DELANTEROS								
CINTURONES TRASEROS								
RETROVISOR								
PARASOLES								
RADIO								
BOCINA								
ALARMA								
MANILLA								
BLOQUEO PUERTAS								
<b>2. REVISIÓN EXTERIOR</b>			BUENO	REGULAR	MALO			
PLUMILLAS								
EXPLORADORAS								
ESPEJOS LATERALES								
LUCES DELANTERAS								
LUCES DIRECCIONALES								
PANORAMICO DELANTERO								
PANORAMICO TRACERO								
LUZ DE PARQUEO								
LUZ DE FRENO								
LUZ DE REVERSA								
CHAPAS								
SONIDO DE REVERSA								
ANTENA								
<b>3. REVISIÓN DE NIVELES Y FILTROS</b>			BUENO	REGULAR	MALO			
ACEITE HIDRÁULICO								
ACEITE DE MOTOR								
ACEITE DE CAJA								
LÍQUIDO DE FRENOS								
REFRIGERANTE								
AGUA PLUMILLAS								
AGUA DE MOTOR								
FILTRO DE COMBUSTIBLE								
FILTRO TRAMPA DE COMBUSTIBLE								
BYPS DE ACEITE								
FILTRO DE AIRE								
FILTRO DE ACEITE								
<b>4. REVISIÓN INFERIOR</b>			BUENO	REGULAR	MALO			
ESCAPE								
HOJAS DE MUELLE								
OBSERVACIONES								
FALTANTES VEHICULO								
CONDUCTOR			RESPONSABLE			VERIFICÓ		

FECHA:				
		BUENO	REGULAR	MALO
<b>5. EQUIPO DE CARRETERA</b>				
SEÑALES DE CARRETERA				
TACOS				
HERRAMIENTAS				
GATO				
EXTINTOR				
BOTIQUÍN				
CRUZETA				
<b>6. LLANTAS</b>		BUENO	REGULAR	MALO
DELANTERA IZQUIERDA				
DELANTERA DERECHA				
TRASERA IZQUIERDA				
TRASERA INTERIOR IZQUIERDA				
TRASERA DERECHA				
TRASERA INTERIOR DERECHA				
REPUESTO				
<b>7. MOTOR</b>		BUENO	REGULAR	MALO
MANGUERAS				
TAPAS				
DEPÓSITOS				
BATERÍA				
<b>8. FRENOS</b>		BUENO	REGULAR	MALO
PASTILLAS				
BANDAS				
FRENO DE EMERGENCIA				
<b>9. ESTADO GENERAL/</b>		BUENO	REGULAR	MALO
GUARDABARROS IZQUIERDO				
GUARDABARROS DERECHO				
CABINA				
PUERTAS				
VOLCO / CARROCERÍA				
DEFENSA				
TAPICERÍA				
AIRE ACONDICIONADO				


Figura 43. Lista de Chequeo Equipos Menores.

 <span style="float: right;"></span>											
LISTA DE CHEQUEO EQUIPOS MENORES										FECHA	
DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN											
CÓDIGO INTERNO	MOTOR N°	UBICACIÓN			SERIE	EQUIPO			MARCA		
ELEMENTOS	BUENO	MALO	ROTO	FALTA	NO USA	ELEMENTOS	BUENO	MALO	ROTO	FALTA	NO USA
BASE DE OPERACIÓN AMORTIGUADOR						BASE DE MOTOR					
ACOPLES DE LA BOMBA						TAPON DE DRENAJE DE ACEITE					
TANQUE DE COMBUSTIBLE						BUJE DE LA TURBINA					
LLAVE DE COMBUSTIBLE						POLEA DE MOTOR					
LLAVE DE ACELERADOR						BANDA DE MOTOR					
GUAYA DE ACELERADOR						CARBURADOR					
TAPA TANQUE DE COMBUSTIBLE						GIRO DEL TAMBOR					
TAPAS DEL FILTRO DE AIRE						PIÑONES DE VOLTEO					
POLEA PRINCIPAL						BOMBA DE PRESIÓN					
BANDAS DE MOTOR						SELLO MECÁNICO					
PLATINA DEL SOPORTE DEL ESCAPE						TURBINA					
INTERRUPTOR						CADENILLA					
ESCAPE						PISTÓN					
CAPUCHÓN DE BUJÍA						ANILLOS					
VALVULA DE PIE						PASADOR DEL PISTÓN					
EJE DEL DISCO											
GUÍA DE CORTE						NIVELES / FILTROS	BUENO	MALO	ROTO	FALTA	NO USA
PALANCA DE GRADUACIÓN DEL DISCO						ACEITE DE MOTOR					
BASE PARA TRANSPORTE						ACEITE DE LA PATA					
MANQUERAS						FILTRO DE AIRE					
LLANTAS						FILTRO DE GASOLINA					
TAMBOR						LUBRICACIÓN UNIDAD VIBRADORA					
VOLANTE						LUBRICACIÓN DISCO DE CORTE					
SEGURO DE VOLTEO											
FUELLE						10. OTROS	BUENO	MALO	ROTO	FALTA	NO USA
MANGUERA DE SUCCIÓN											
UNIDAD VIBRADORA											
DISCO DE CORTE											
PLANCHUELA DE COMPACTACIÓN											
SUCCIÓN DE LA BOMBA											
<b>OBSERVACIONES</b>											
<b>FALTANTES DEL EQUIPO</b>											
ENTREGA				RESPONSABLE				VERIFICÓ			

## 2.3 INSPECCIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS MENORES Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

Para efectuar la inspección y diagnóstico se hizo necesario actualizar el inventario inicial debido a que la empresa vendió algunos de los equipos y se reportó el robo de otros. La tabla 7. Muestra los equipos excluidos del inventario inicial.

Tabla 7. Listado de Equipos Excluidos

 CONSTRUCTORA VC LTDA		LISTADO DE EQUIPOS EXCLUIDOS			
		EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN - MODELO	MARCA	SERIE N°/ PLACA	AÑO FAB.	MOTIVO EXCLUSIÓN
<b>MAQUINARIA PESADA</b>					
RE-CAT-01	RETROEXCAVADORA 320CLME	CATERPILLAR	SBN00638	2004	VENDIDA
RC-CAT-02	RETRO CARGADORA420D	CATERPILLAR	FDP 11105	2003	VENDIDA
<b>VEHÍCULOS DE TRANSPORTE</b>					
VQ-CHV-03	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	VKK 198	2000	VENDIDA
CM-MAZ-01	CAMIONETA	MAZDA	BUB 669	1991	VENDIDA
CM-MAZ-03	CAMIONETA	MAZDA	FLH 483	1995	VENDIDA
<b>EQUIPOS MENORES</b>					
MB-04	MOTOBOMBA 3"	BARNES		DJ80C	HURTO
MB-08	MOTOBOMBA 2"	BARNES			HURTO
VS-01	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DINAPAC	75000077	2007	HURTO
VS-03	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DINAPAC	76000077	2007	VENDIDO
VS-07	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164890	2007	VENDIDO
VS-09	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164895	2007	VENDIDO
VS-11	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164930	2007	VENDIDO
VS-13	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	163711	2007	HURTO
VS-15	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164892	2007	VENDIDO
VS-16	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	164898	2007	HURTO
VS-18	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165237	2005	VENDIDO
VS-23	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165059	2005	VENDIDO
VS-26	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	165039	2005	VENDIDO
VR-02	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA		2000	HURTO

Una vez excluidos los equipos del inventario inicial se procedió a recopilar la documentación técnica existente en la empresa. Se realizaron visitas a los distintos equipos en cada frente de trabajo en conjunto con el mecánico de maquinaria pesada y el mecánico de equipos menores, en donde se aplicaron las listas de chequeo y entrevistado a cada operador y almacenista de obra sobre las condiciones del equipo. Una vez recopilada dicha información se presentó al asesor de mantenimiento quien la analizó y evaluó; obteniéndose así un primer acercamiento al estado de los equipos. En la tabla 8. Se presenta la recopilación del diagnostico.

**2.3.1 Inspección y diagnostico de Maquinaria Pesada** Para el análisis se empleó la lista de chequeo de maquinaria pesada (figura 41) en donde se evaluaron las partes del equipo así: cada sub-parte se ponderó según la funcionalidad es decir bueno cuando a un componente no hay que realizarle ningún ajuste (1), cuando su estado es regular (0,5), al equipo hay que realizarle ajustes y si, su estado es malo (0) el equipo requiere de ser reparado cambiándole las piezas que estén fallando. La tabla 8 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 8. Diagnóstico de Maquinaria Pesada.

 CONSTRUCTORA VC LTDA		CONSTRUCTORA VC DIAGNOSTICO DE MAQUINARIA PESADA		
CÓDIGO	EQUIPO	PARTES OK [%]	ESTADO	OBSERVACIÓN
RC-CAT-01	RETROCARGADOR CATERPILLAR 420D	80	REGULAR	Las fallas principales se presentan en el estado de niveles y filtros y necesidad de ajuste del equipo delantero.
RC-CAT-03	RETROCARGADOR CATERPILLAR 420D	84.17	REGULAR	Se evidencia necesidad de llantas y ajuste de bujes y gatos del sistema hidráulico
RC-CAT-04	RETROCARGADOR CATERPILLAR 420D	68.33	MALO	Filtros en mal estado; necesidad de herramientas para realizar mantenimientos básicos; llantas en mal estado; fugas de hidráulico y ajuste del equipo delantero.
RC-CAT-05	RETROCARGADOR CATERPILLAR 420 IT	75.83	MALO	Filtros en mal estado, necesidad de llantas y fugas de hidráulico.
RE-CAT-02	RETROEXCAVADOR A 320 CATERPILAR	76.67	MALO	Filtros y escape en mal estado, necesidad de ajuste de balde y cambio de base de dientes; cambio del tornillo del pin máster y presenta fugas de hidráulico.
RE-CAT-03	RETROEXCAVADOR A 320 CATERPILAR	65.83	MALO	Fallas en partes eléctricas; escape, dientes y filtros en mal estado; necesidad de herramientas para realizar mantenimientos básicos; verificar funcionamiento de la bomba hidráulica.
RE-CAT-04	RETROEXCAVADOR A 320 CATERPILAR	78.33	MALO	Falla en partes eléctricas; filtros, aceites y dientes en mal estado; fugas de hidráulico por los gatos gemelos.
RE-HIT-01	RETROEXCAVADOR A HITACHI ZX-200	69.17	MALO	Falla en partes eléctricas; filtros, aceites y dientes en mal estado; fugas de hidráulico por los gatos gemelos.
MN-KOM-01	MOTONIVELADORA GD505R2 KOMATSU	56.35	MALO	Falla en partes del sistema eléctrico; escape, cuchilla y llantas en mal estado; necesidad de latonería y pintura y corregir fugas de aceite por controles hidráulicos y gatos.
MC-JCB-01	MINICARGADOR JCB 175	71.70	MALO	Desgaste de cuchilla por una cara y corregir fugas de hidráulico por gato del balde.
BU-CAT-01	BOLLDOZER D5 CATERPILLAR	74.56	MALO	Falla en partes eléctricas; necesidad de cambio de cuchilla; corregir fugas de hidráulico y de aceite de motor.
BU-CAT-02	BOLLDOZER D5 CATERPILLAR	64.91	MALO	Necesidad de mantenimiento básico, carriles en mal estado y fugas de hidráulico.

Continuación Tabla 8

CÓDIGO	EQUIPO	PARTE S OK [%]	ESTADO	OBSERVACIÓN
VC-DNP-01	VIBROCOMPACTADOR DINAPAC	75	MALO	Fuga de aceite por el ojo medidor del hidráulico; cambio de cuchilla y ajuste de la misma; necesidad de herramientas para realizar mantenimiento básico y de elementos de seguridad.
VC-ISR-01	VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL RAND SD100	68.18	MALO	Necesidad de elementos de seguridad como botiquín y extintor. Pero en general el equipo se encuentra en perfectas condiciones.
VC-ISR-02	VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL RAND SD70	76.14	MALO	Falla en el sistema eléctrico; fuga de aceite por el rodillo; necesidad de herramientas para realizar mantenimiento básico y elementos de seguridad.
VC-ISR-03	VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL RAND SD70	76.14	MALO	Falla en el sistema eléctrico y necesidad de herramientas para realizar mantenimiento básico y elementos de seguridad como botiquín y extintor.
VC-STN-01	VIBROCOMPACTADOR STONE	72.62	MALO	Falla en el sistema eléctrico, necesidad de botiquín y extintor.
CO-SLA-01	COMPRESOR SULLAIR 185 DPQ	70.83	MALO	Corregir fugas de refrigerante y de hidráulico; cambio de filtros y aceite; necesidad de elementos de seguridad.
CO-SLA-02	COMPRESOR SULLAIR 185 DPQ	61.11	MALO	Presenta falla en el sistema eléctrico, necesidad cambio de filtros y aceites, latonería y pintura y herramientas para realizar mantenimientos básicos, y elementos de seguridad como botiquín y extintor.
CO-ISR-01	COMPRESOR INGERSOLL RAND 185 BIR	91.67	BUENO	Necesidad de elementos de seguridad como botiquín y extintor. Pero en general el equipo se encuentra en buenas condiciones.
CO-ISR-02	COMPRESOR INGERSOLL RAND 185 BIR	91.67	BUENO	Necesidad de elementos de seguridad como botiquín y extintor. Pero en general el equipo se encuentra en buenas condiciones.

Los valores de la columna **Partes Ok** se obtuvieron tomando como referencia la siguiente ponderación.

• **RETROCARGADORES**

RETROCARGADOR			RC-CAT-01	RC-CAT-03	RC-CAT-04	RC-CAT-05
No	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO				
1	PARTES ELÉCTRICAS	13	13	13	13	11
2	ELEMENTOS EXTERNOS	9	8	8	7	7
3	FILTROS Y NIVELES	10	6.5	8.5	5	5
4	HERRAMIENTAS DE CORTE	4	2	2.5	1.5	3
5	LLANTAS	4	3	1	0	3.5
7	ESTADO GRAL. / LATONERÍA Y PINTURA	10	9.5	10	10	8.5
8	SISTEMA HIDRAULICO	6	4	4.5	4.5	4.5
9	OTROS	4	2	3	0	3
	<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>48</b>	<b>50.5</b>	<b>41</b>	<b>45.5</b>
	% PARTES OK	$\frac{\text{PARTES OK}}{\# \text{ DE PARTES OK}} * 100$	<b>80</b>	<b>84.17</b>	<b>68.33</b>	<b>75.83</b>

• **RETROEXCAVADORAS**

RETROEXCAVADORA			RE-CAT-02	RE-CAT-03	RE-CAT-04	RE-HIT-01
No	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO				
1	PARTES ELÉCTRICAS	14	12	11.5	10.5	10.5
2	ELEMENTOS EXTERNOS	9	4.5	5	8	6.5
3	FILTROS Y NIVELES	9	6.5	3.5	6.5	4.5
4	HERRAMIENTAS DE CORTE	3	1.5	1	1	1
6	ORUGAS	6	6	6	6	6
7	ESTADO GRAL / LATONERÍA Y PINTURA	9	8.5	8	8.5	8.5
8	SISTEMA HIDRÁULICO	6	4	3.5	3.5	3.5
9	OTROS	4	3	1	3	1
	<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>46</b>	<b>39.5</b>	<b>47</b>	<b>41.5</b>
	% PARTES OK	$\frac{\text{PARTES OK}}{\# \text{ DE PARTES OK}} * 100$	<b>76.67</b>	<b>65.83</b>	<b>78.33</b>	<b>69.17</b>

• **VIBROCOMPACTADORES LLANTA RODILLO**

VIBROCOMPACTADOR		VC-DNP-01	VC-ISR-01	VC-ISR-02	VC-ISR-03	
No	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO				
1	PARTES ELÉCTRICAS	9	6	6	4.5	4
2	ELEMENTOS EXTERNOS	7	6	7	7	7
3	FILTROS Y NIVELES	8	8	4	8	8
4	HERRAMIENTAS DE CORTE	2	1	1	1.5	1
5	LLANTAS	2	2	2	2	2
7	ESTADO GRAL / LATONERÍA Y PINTURA	8	6.5	7.5	8	8
8	SISTEMA HIDRÁULICO	3	3	2	1.5	2.5
9	OTROS	5	0.5	0.5	1	1
	<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>33.5</b>	<b>33.5</b>
	% PARTES OK	$\frac{\text{PARTES OK}}{\# \text{ DE PARTES OK}} * 100$	75	68.18	76.15	76.17

• **COMPRESORES**

COMPRESOR		CO-SLA-01	CO-SLA-02	CO-ISR-01	CO-ISR-02	
No.	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO				
1	PARTES ELÉCTRICAS	8	8	5.5	8	8
2	ELEMENTOS EXTERNOS	7	6	6	7	7
3	FILTROS Y NIVELES	8	3.5	3.5	8	8
4	HERRAMIENTAS DE CORTE	2	1.5	1.5	2	2
5	LLANTAS	2	2	2	2	2
7	ESTADO GRAL / LATONERÍA Y PINTURA	2	1.5	0.5	2	2
8	SISTEMA HIDRÁULICO	2	1	2	2	2
9	OTROS	5	2	1	2	2
	<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>25.5</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>33</b>
	% PARTES OK	$\frac{\text{PARTES OK}}{\# \text{ DE PARTES OK}} * 100$	70.83	61.11	91.67	91.67

- **BULLDOZER**

BULLDOZER			BU-CAT-01	BU-CAT-02
No.	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO		
1	PARTES ELÉCTRICAS	11	7	8.5
2	ELEMENTOS EXTERNOS	9	8	4.5
3	FILTROS Y NIVELES	11	11	5.5
4	HERRAMIENTAS DE CORTE	3	1.5	2.5
6	ORUGAS	6	5	4.5
7	ESTADO GRAL / LATONERÍA Y PINTURA	8	6.5	7.5
8	SISTEMA HIDRÁULICO	3	2	2.5
9	OTROS	6	1.5	1.5
	<b>TOTAL DE PARTES</b>	<b>57</b>	<b>42.5</b>	<b>37</b>
	% PARTES OK	$\frac{\text{PARTES OK}}{\text{\# DE PARTES OK}} * 100$	74.56	64.91

- **MINICARGADOR**

MINICARGADOR			MC-JCB-01
No.	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO	
1	PARTES ELÉCTRICAS	11	9
2	ELEMENTOS EXTERNOS	9	7.5
3	FILTROS Y NIVELES	9	6
4	HERRAMIENTAS DE CORTE	3	2
5	LLANTAS	4	3
7	ESTADO GRAL / LATONERÍA Y PINTURA	7	6
8	SISTEMA HIDRÁULICO	6	2.5
9	OTROS	4	2
	<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>38</b>
	% PARTES OK	$\frac{\text{PARTES OK}}{\text{\# DE PARTES OK}} * 100$	71.70

- **VIBROCOMPACTADOR DOBLE RODILLO**

VIBROCOMPACTADOR STONE			VC-STN-01
No.	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO	
1	PARTES ELÉCTRICAS	9	4.5
2	ELEMENTOS EXTERNOS	7	6
3	FILTROS Y NIVELES	9	8
4	HERRAMIENTAS DE CORTE	1	1
7	ESTADO GRAL / LATONERÍA Y PINTURA	8	7.5
8	SISTEMA HIDRÁULICO	3	3
9	OTROS	5	0.5
	<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>30.5</b>
	% PARTES OK	$\frac{\text{PARTES OK}}{\# \text{ DE PARTES OK}} * 100$	72.62

- **MOTONIVELADORA**

MOTONIVELADORA			MN-KOM-01
No.	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO	
1	PARTES ELÉCTRICAS	12	9.5
2	ELEMENTOS EXTERNOS	9	2.5
3	FILTROS Y NIVELES	13	7
4	HERRAMIENTAS DE CORTE	3	1.5
5	LLANTAS	6	3
7	ESTADO GRAL / LATONERÍA Y PINTURA	9	5
8	SISTEMA HIDRÁULICO	6	4
9	OTROS	5	3
	<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>35.5</b>
	% PARTES OK	$\frac{\text{PARTES OK}}{\# \text{ DE PARTES OK}} * 100$	56.35

## ANÁLISIS PORCENTUAL DEL DIAGNÓSTICO DE LA MAQUINARIA PESADA

La tabla 9 nos muestra el número de equipos que se encuentran en los diferentes estados; bueno, regular y malo.

Como resultado del diagnostico podemos decir que la maquinaria pesada se encuentra en mal estado; existe necesidad de ajustes del equipo y revisiones en puntos críticos del equipo que afectan la operación del equipo y de no corregirse a tiempo se presentarían paros inesperados y deterioro en el funcionamiento de la misma.

Tabla 9. Análisis porcentual Maquinaria Pesada.

MAQUINARIA PESADA	CANTIDAD	PORCENTAJE [%]
<b>BUENOS</b>	2	9.52
<b>REGULARES</b>	2	9.52
<b>MALOS</b>	17	80.95
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

### 2.3.2 Inspección y diagnóstico de Vehículos de Transporte

Tabla 10. Diagnóstico de Vehículos de Transporte

 CONSTRUCTORA VC LTDA		CONSTRUCTORA VC VEHÍCULOS DE TRANSPORTE		
CÓDIGO	EQUIPO	PARTES OK [%]	ESTADO	OBSERVACIÓN
VQ-CHV-01	VOLQUETA KODIAK CHEVROLET	85.38	REGULAR	Presenta fallas en luces; filtros y aceites en mal estado; necesidad de graduación de frenos y elementos de carretera como botiquín y extintor.
VQ-CHV-02	VOLQUETA KODIAK CHEVROLET	86.92	REGULAR	Presenta fallas en luces; filtros y aceites en mal estado; necesidad de latonería y pintura y elementos de carretera como botiquín y extintor.
VQ-CHV-04	VOLQUETA KODIAK CHEVROLET	86.15	REGULAR	Necesidad de latonería y pintura del volcú, filtros y aceites en mal estado; falla de luces delanteras.
TU-CHV-01	TURBO CHEVROLET NPR 5 TON	88.1	REGULAR	Panorámico delantero en mal estado; necesidad de mantenimiento básico y de frenos; presenta faltantes en el equipo de carretera.
TU-CHV-02	TURBO CHEVROLET NKR 3 TON	75.39	MALO	Llantas en mal estado; necesidad de mantenimiento básico y de frenos; presenta faltantes en el equipo de carretera.
CM-MAZ-02	CAMIONETA MAZDA 2600	83.89	REGULAR	Necesidad de latonería y pintura; filtros y aceites en mal estado; presenta faltantes en el equipo de carretera.

Los valores de la columna **Partes Ok** se obtuvieron tomando como referencia la siguiente ponderación.

• **VOLQUETAS**

VOLQUETAS		VQ-CHV-01	VQ-CHV-02	VQ-CHV-04
No	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO		
1	REVISIÓN INTERIOR	9	9	8
2	REVISIÓN EXTERIOR	13	11.5	11.5
3	REVISIÓN DE NIVELES Y FILTROS	12	9.5	10
4	REVISIÓN INFERIOR	2	1.5	2
5	EQUIPO DE CARRETERA	7	6	6
6	LLANTAS	7	6.5	7
7	MOTOR	4	3.5	3.5
8	FRENOS	3	2.5	3
9	ESTADO GRAL DE LATORNERÍA Y PINTURA	8	5.5	5
<b>TOTAL</b>		<b>65</b>	<b>55.5</b>	<b>56</b>
	<b>% PARTES OK</b>	$\frac{\text{PARTES OK}}{\# \text{ DE PARTES OK}} * 100$	<b>85.38</b>	<b>86.15</b>

• **TURBO**

TURBO		TU-CHV-01	TU-CHV-02
No	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO	
1	REVISIÓN INTERIOR	9	8
2	REVISIÓN EXTERIOR	13	12
3	REVISIÓN DE NIVELES Y FILTROS	11	8.5
4	REVISIÓN INFERIOR	2	2
5	EQUIPO DE CARRETERA	7	4
6	LLANTAS	7	1.5
7	MOTOR	4	3.5
8	FRENOS	3	1
9	ESTADO GENERAL DE LATORNERÍA Y PINTURA	7	7
<b>TOTAL</b>		<b>63</b>	<b>47.5</b>
	<b>% PARTES OK</b>	$\frac{\text{PARTES OK}}{\# \text{ DE PARTES OK}} * 100$	<b>75.39</b>

- CAMIONETAS**

CAMIONETA			CM-MAZ-02	CM-MAZ-04
No	PARTE	PARTES DEL EQUIPO A PUNTO		
1	REVISIÓN INTERIOR	9	8	9
2	REVISIÓN EXTERIOR	12	11	12
3	REVISIÓN DE NIVELES Y FILTROS	10	7	10
4	REVISIÓN INFERIOR	2	1.5	2
5	EQUIPO DE CARRETERA	7	5	5
6	LLANTAS	5	4.5	5
7	MOTOR	4	4	4
8	FRENOS	3	3	3
9	ESTADO GENERAL DE LATORNERÍA Y PINTURA	7	5.5	7
	<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>49.5</b>	<b>57</b>
	<b>% PARTES OK</b>	$\frac{\text{PARTES OK}}{\text{\# DE PARTES OK}} * 100$	<b>83.89</b>	<b>96.61</b>

### ANÁLISIS PORCENTUAL DEL DIAGNOSTICO DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

La tabla 11 nos muestra el número de equipos que se encuentran en los diferentes estados; bueno, regular y malo.

Como resultado del diagnostico podemos decir que los vehículos de transporte se encuentra en estado regular; existe necesidad de ajustes y revisiones menores que no afectan la operación del vehículo pero si no se corrigen ocasionaran deterioro en el funcionamiento del mismo.

Tabla 11. Análisis porcentual Vehículos de Transporte.

VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	CANTIDAD	PORCENTAJE [%]
<b>BUENOS</b>	1	14.23
<b>REGULARES</b>	5	71.42
<b>MALOS</b>	1	14.23
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

**2.3.3 Inspección y Diagnostico de Equipos Menores.** Para el diagnostico de equipos menores se realizaron visitas a cada frente de trabajo con el mecánico de equipos menores quien hizo una revisión del funcionamiento de cada equipo y se ponderó de la siguiente forma: el equipo se encuentra en buenas condiciones si no requiere de ningún ajuste, se considera como mal funcionamiento si el equipo requiere de ser reparado cambiándole las piezas que estén fallando, obteniéndose los resultados encontrados en la tabla 12.

Tabla 12. Diagnóstico de Equipos Menores

VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN			VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA			MEZCLADORA DE CONCRETO		
Estado	Cantidad	Porcentaje [%]	Estado	Cantidad	Porcentaje [%]	Estado	Cantidad	Porcentaje [%]
Bueno	8	44.444	Bueno	3	33.333	Bueno	3	30
Malo	10	55.556	Malo	6	66.667	Malo	7	70
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>
MOTOBOMBA			EQUIPOS ELÉCTRICOS					
Estado	Cantidad	Porcentaje [%]	Estado	Cantidad	Porcentaje [%]			
Bueno	4	57.143	Bueno	4	50			
Malo	3	42.857	Malo	4	50			
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>			

### ANÁLISIS PORCENTUAL DEL DIAGNOSTICO DE LOS EQUIPOS MENORES

La tabla 13 nos muestra el número de equipos que se encuentran en los diferentes estados; bueno y malo.

De los equipos menores se puede decir que esta cifra tan alarmante de en mal estado se debe a varios factores:

No cuentan con un operador fijo, por tanto no se efectúan las actividades diarias de inspección, no se realizan mantenimientos básicos durante el tiempo de trabajo y el transporte de los equipos en obra es inadecuado.

Tabla 13. Análisis Porcentual de Equipos Menores.

<b>EQUIPOS MENORES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE [%]</b>
<b>BUENOS</b>	22	42.31
<b>MALOS</b>	30	57.69
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

### 3. ESTUDIO DE CRITICIDAD

El objetivo del análisis de criticidad es la identificación de los componentes que se consideran indispensables para el adecuado funcionamiento de un sistema. La clasificación de un componente como crítico exige asignar tareas de mantenimiento de alta jerarquía que permita minimizar sus posibles causas de fallas.

El análisis de criticidad es una metodología que permite identificar y jerarquizar por su importancia los elementos de una instalación sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). En otras palabras, el análisis de criticidad ayuda a determinar eventos potenciales indeseados, en el contexto de la confiabilidad operacional, entendiéndose confiabilidad operacional como: la capacidad de una instalación (procesos, tecnología, gente), para cumplir su función o el propósito que se espera de ella, dentro de sus límites de diseño y bajo un contexto operacional específico en un tiempo determinado.

El término “crítico” y la definición de criticidad pueden tener diferentes interpretaciones y van a depender del objetivo que se esta tratando de jerarquizar. Desde esta óptica existe una gran diversidad de herramientas de criticidad, según las oportunidades y las necesidades de la organización. Entre los principales criterios para evaluar la criticidad de equipos se tiene:

- Flexibilidad operacional (disponibilidad de función alterna o de respaldo)
- Efecto en la continuidad operacional / capacidad de producción
- Efecto en la calidad del producto
- Efecto en la seguridad, ambiente e higiene
- Costos de paradas y del mantenimiento
- Frecuencia de fallas / confiabilidad

- Condiciones de operación (temperatura, presión, fluido, caudal, velocidad)
- Flexibilidad / accesibilidad para inspección & mantenimiento
- Requerimientos / disponibilidad de recursos para inspección y mantenimiento
- Disponibilidad de repuestos

### **3.1 MODELO DE CRITICIDAD DE FACTORES PONDERADOS BASADOS EN EL CONCEPTO DEL RIESGO**

Este método fue desarrollado por un grupo de consultoría inglesa denominado: The Woodhouse Partnership Limited [ Woodhouse Jhon. “**Criticality Analysis Revisited**”, The Woodhouse Partnership Limited, Newbury, England 1994 ].

Este es un método semicuantitativo bastante sencillo y práctico, soportado en el concepto del riesgo: **Frecuencia de Fallas x Consecuencias**.

**3.1.1 Consecuencias.** Es la cuantificación de los parámetros subjetivos analizados de acuerdo a los criterios de la empresa los cuales son: impacto operacional (IO), flexibilidad operacional (FO), costo de mantenimiento (CM) e impacto sobre la seguridad y el ambiente (ISA).

Con el propósito de otorgar un valor numérico a las consecuencias, se establece un conjunto de criterios, dentro de cada uno de los parámetros subjetivos descritos anteriormente (IO, FO, CM, ISA), a los que se les asigna un valor de ponderación; es decir a cada maquina analizada le corresponde uno de los criterios definidos para cada parámetro y por consiguiente una respectiva calificación ponderada; la tabla 14. Evidencia dicha ponderación.

Tabla 14. Ponderación de criterios

IMPACTO OPERACIONAL (IO)		IMPACTO EN LA SEGURIDAD Y EL AMBIENTE (ISA)	
TIPO DE IMPACTO	FACTOR DE PONDERACIÓN	TIPO DE IMPACTO	FACTOR DE PONDERACIÓN
Perdida total de producción	10	Afecta la seguridad humana tanto externa como interna y requiere la notificación a entes externos	8
Parada del sistema o subsistema con repercusiones en otro subsistema	7	Afecta únicamente el ambiente de la instalaciones	7
Impacta a niveles de inventario y calidad	4	Afecta las instalaciones causando daños severos	5
No genera ningún efecto sobre la producción	1	Provoca daños menores en el ambiente y seguridad de la empresa	3
		No provoca ningún tipo de daño a personas, instalaciones o ambiente de la empresa	1
FLEXIBILIDAD OPERACIONAL (FO)		COSTOS DE MANTENIMIENTO (CM)	
TIPO DE FLEXIBILIDAD	FACTOR DE PONDERACIÓN	RANGO DE COSTO PARA MANTENIMIENTO	FACTOR DE PONDERACIÓN
No existe opción de producción de repuesto para reemplazar el equipo.	4	Costo mayor o igual a \$3'000.000 de pesos	2
Existe opción de repuesto (compartido / almacén) para el equipo.	2	Costo menor a \$3'000.000 de pesos	1
Existe opción de repuesto disponible.	1		

**Fuente:** Parra, Carlos. “Metodología de Implantación del Mantenimiento Centrado en Confiabilidad en la Refinería de Amuay

**3.1.2 Frecuencia de Fallas (FF).** Este parámetro representa la cantidad de fallas que presenta una máquina o equipo en un intervalo de tiempo definido; el cual al igual que los anteriores parámetros debe ser cuantificable de acuerdo a una tabla donde se establecen un conjunto de criterios, a los que se les asigna un factor de ponderación, es decir que a cada máquina analizada, le corresponde uno de los criterios definidos para cada parámetro y por consiguiente una respectiva calificación ponderada; procedimiento que se evidencia en la tabla 15.

Tabla 15. Ponderación de la Frecuencia de Fallas.

<b>FRECUENCIA DE FALLAS (FF)</b>	
<b>RANGO DE FALLA</b>	<b>FACTOR DE PONDERACIÓN</b>
<b>MAYOR A 2 FALLAS ANUALES</b>	4
<b>2 FALLAS ANUALES</b>	3
<b>1 FALLA ANUAL</b>	2
<b>0 FALLAS ANUALES</b>	1

**Fuente:** Parra, Carlos. “Metodología de Implantación del Mantenimiento Centrado en Confiabilidad en la Refinería de Amuay

**3.1.3 Matriz de Criticidad.** Es una sencilla herramienta formada por dos ejes, uno horizontal llamado consecuencias, y otro llamado frecuencia de fallas, donde los valores correspondientes para cada eje son obtenidos de acuerdo a los procedimientos explicativos en los numerales 3.1.1 y 3.1.2 los cuales al ser determinados, permiten ubicar un punto dentro de la matriz , que a su vez se encuentra dividida en tres zonas: No critica (NC), Medio critica (MC) y Critica (C), zonas que establecen el tipo de mantenimiento que se debe aplicar a la máquina en particular, por lo tanto, los equipos clasificados como no críticos se incluyen en un programa de mantenimiento correctivo mientras que; las zonas medio critica (MC) y critica (C) establecen la maquina que debe ser incluida en el plan de mantenimiento preventivo.

Figura 44. Matriz de Criticidad

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

**Fuente:** Parra, Carlos. “Metodología de Implantación del Mantenimiento Centrado en Confiabilidad en la Refinería de Amuay

**3.1.4 Nivel de criticidad.** Es una valoración cuantitativa para los parámetros No críticos (NC), Medio críticos (MC) y críticos (C) basada en la expresión

$$NIVEL\ DE\ CRITICIDAD = FRECUENCIA\ DE\ FALLAS \times CONSECUENCIAS$$

El nivel de criticidad, realiza una organización jerárquica de la maquinaria, de acuerdo al resultado obtenido del producto entre frecuencia de fallas y consecuencias, lo cual hace claridad sobre que maquinaria es mas critica dentro del proceso de la empresa; por tanto cuando varias máquinas se ubican en un mismo punto de la matriz de criticidad, esta formula esclarece prioridad entre ellas.

### 3.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD

La metodología del modelo de criticidad por factores ponderados, se procedió a aplicarla en cada un de los equipos que componen el inventario actualizado de recursos de Constructora VC. Por ser equipos de características diferentes se decidió clasificarlos en tres grandes grupos: maquinaria pesada, equipos menores y vehículos de transporte, para la aplicación de este método se tomó como

referencia la información registrada en el libro de reporte de daños y solicitudes, ordenes de trabajo, hoja de vida de maquinaria, reporte diario de maquinaria, reporte diario volquetas, ubicación equipos menores y lista de chequeo equipos menores.

Esta Información que se registró y se resumió en el formato sugerido para implementar dentro de los formatos del sistema de gestión de calidad. En este formato se muestra detalladamente tanto resultados parciales como totales de cada una de las variables expuestas anteriormente (FF, IO, FO, CM, ISA). En la tabla 16. Se muestran los resultados obtenidos del análisis de criticidad.

**3.2.1 Análisis de Criticidad Maquinaria pesada.** La figura 45 y la tabla 16 muestran los resultados obtenidos del análisis efectuado.

Figura 45. Matriz de Criticidad Maquinaria Pesada.

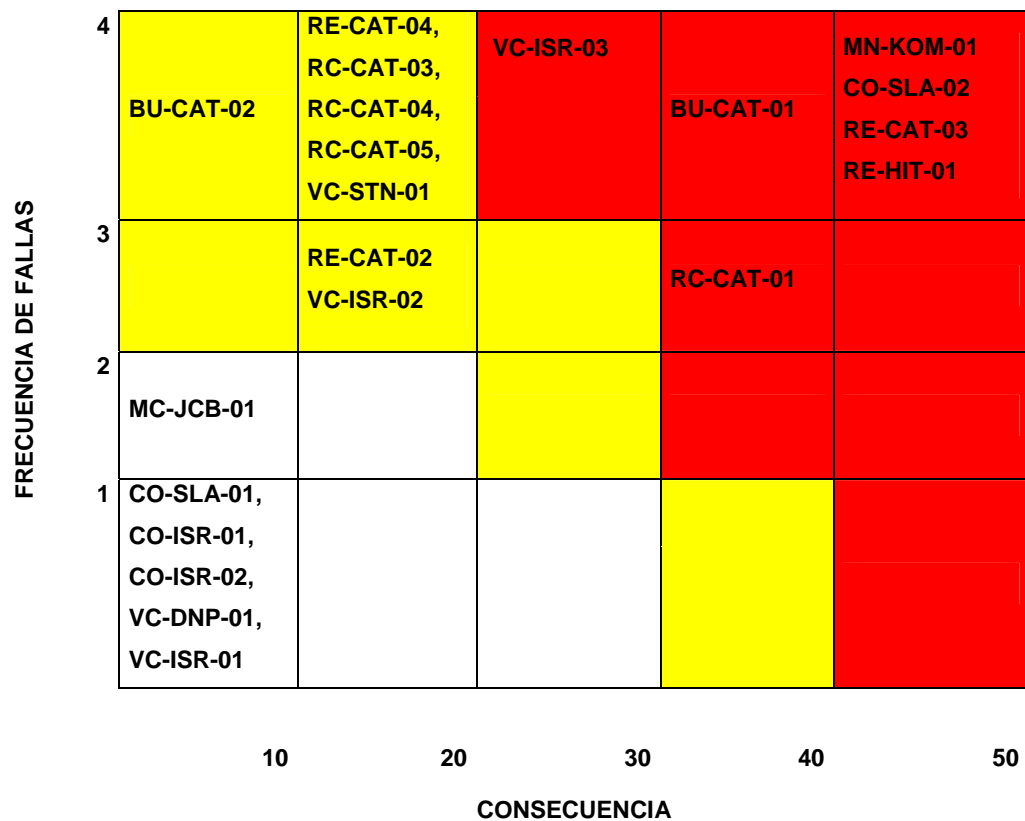



Tabla 16. Análisis de Criticidad Maquinaria Pesada.

		ANÁLISIS DE CRITICIDAD						MT-FT-58		
		EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO						VERSIÓN: 1		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN - MODELO	MARCA	FACTOR DE PONDERACIÓN					CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL
			FF	IO	FO	CM	ISA			
RE-CAT-02	RETRO EXCAVADORA 320CL	CATERPILLAR	3	7	2	2	1	17	51	MC
RE-CAT-03	RETRO EXCAVADORA 320C	CATERPILLAR	4	10	4	2	1	43	172	C
RE-CAT-04	RETRO EXCAVADORA320CL	CATERPILLAR	4	7	2	2	3	19	76	MC
RE-HIT-01	RETRO HITACHI ZX 200LC	HITACHI	4	10	4	2	1	43	172	C
RC-CAT-01	RETRO CARGADORA 420D	CATERPILLAR	3	7	4	2	1	31	93	C
RC-CAT-03	RETRO CARGADORA 420D	CATERPILLAR	4	4	4	2	1	19	76	MC
RC-CAT-04	RETRO CARGADORA 420D	CATERPILLAR	4	4	4	2	1	19	76	MC
RC-CAT-05	RETROCARGADOR 420 IT	CATERPILLAR	4	4	2	2	1	11	44	MC
MN-KOM-01	MOTONIVELADORA GD505R2	KOMATSU	4	10	4	2	7	49	196	C
MC-JCB-01	MINICARGADOR	JCB	2	1	1	2	1	4	8	NC
BU-CAT-01	TRACTOR - BULDOZER D5	CATERPILLAR	4	7	4	2	1	31	124	C
BU-CAT-02	TRACTOR - BULDOZER D5	CATERPILLAR	4	1	2	2	1	5	20	MC
CO-SLA-01	COMPRESOR 185 DPQ	SULLAIR	1	10	1	2	1	13	13	NC
CO-SLA-02	COMPRESOR 185 DPQ	SULLAIR	4	10	4	2	1	43	172	C
CO-ISR-01	COMPRESOR 185BIR	INGERSOLL RAND	1	1	1	2	1	4	4	NC
CO-ISR-02	COMPRESOR 185 BIR	INGERSOLL RAND	1	1	1	2	1	4	4	NC
VC-DNP-01	VIBROCOMPACTADOR	DYNAPAC	1	1	1	2	3	6	6	NC
VC-STN-01	VIBROCOMPACTADOR DOBLE RODILLO	STONE	4	4	4	2	1	19	76	MC
VC-ISR-01	VIBROCOMPACTADOR SD 100	INGERSOLL RAND	1	1	4	2	1	7	7	NC
VC-ISR-02	VIBROCOMPACTADOR SD 70	INGERSOLL RAND	3	4	4	2	1	19	57	MC
VC-ISR-03	VIBROCOMPACTADOR SD 70	INGERSOLL RAND	4	7	4	1	1	30	120	C

Una vez efectuado el análisis se procedió a organizar los resultados de acuerdo a: criticidad y nivel de criticidad. Tabla 17.

Tabla 17. Organización de Maquinaria Pesada por Criticidad y Nivel de criticidad.

<b>CÓDIGO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CRITICIDAD</b>	<b>NIVEL</b>
<b>MN-KOM-01</b>	MOTONIVELADORA GD505R2	KOMATSU	196	C
<b>RE-CAT-03</b>	RETROEXCAVADORA 320 C	CATERPILLAR	172	C
<b>RE-HIT-01</b>	RETROEXCAVADORA ZX 200CL	HITACHI	172	C
<b>CO-SLA-02</b>	COMPRESOR 185 DPQ	SULLAIR	172	C
<b>BU-CAT-01</b>	TRACTOR - BULDOZER D5	CATERPILLAR	124	C
<b>VC-ISR-03</b>	VIBROCOMPACTADOR SD70	INGERSOLL RAND	120	C
<b>RC-CAT-01</b>	RETRO CARGADORA 420D	CATERPILLAR	93	C
<b>RC-CAT-03</b>	RETRO CARGADORA 420D	CATERPILLAR	76	MC
<b>RC-CAT-04</b>	RETRO CARGADORA 420D	CATERPILLAR	76	MC
<b>VC-STN-01</b>	VIBROCOMPRACTADOR DOBLE RODILLO	STONE	76	MC
<b>RE-CAT-04</b>	RETRO EXCAVADORA320CL	CATERPILLAR	76	MC
<b>VC-ISR-02</b>	VIBROCOMPACTADOR SD70	INGERSOLL RAND	57	MC
<b>RE-CAT-02</b>	RETRO EXCAVADORA 320CL	CATERPILLAR	51	MC
<b>RC-CAT-05</b>	RETROCARGADOR 420 IT	CATERPILLAR	44	MC
<b>BU-CAT-02</b>	TRACTOR - BULDOZER D5	CATERPILLAR	20	MC
<b>CO-SLA-01</b>	COMPRESOR 185 DPQ	SULLAIR	13	NC
<b>MC-JCB-01</b>	MINICARGADOR	JCB	8	NC
<b>VC- ISR-01</b>	VIBROCOMPRACTADOR SD 100	INGERSOLL RAND	7	NC
<b>VC-DNP-01</b>	VIBROCOMPACTADOR	DYNAPAC	6	NC
<b>CO-ISR-01</b>	COMPRESOR 185BIR	INGERSOLL RAND	4	NC
<b>CO-ISR-02</b>	COMPRESOR 185 BIR	INGERSOLL RAND	4	NC

**3.2.2 Análisis de Criticidad Equipos Menores.** Las figuras 46 a 50 y la tabla 18 muestran los resultados obtenidos del análisis efectuado.

Figura 46. Matriz de Criticidad Equipos Menores: Mezcladora de Concreto.

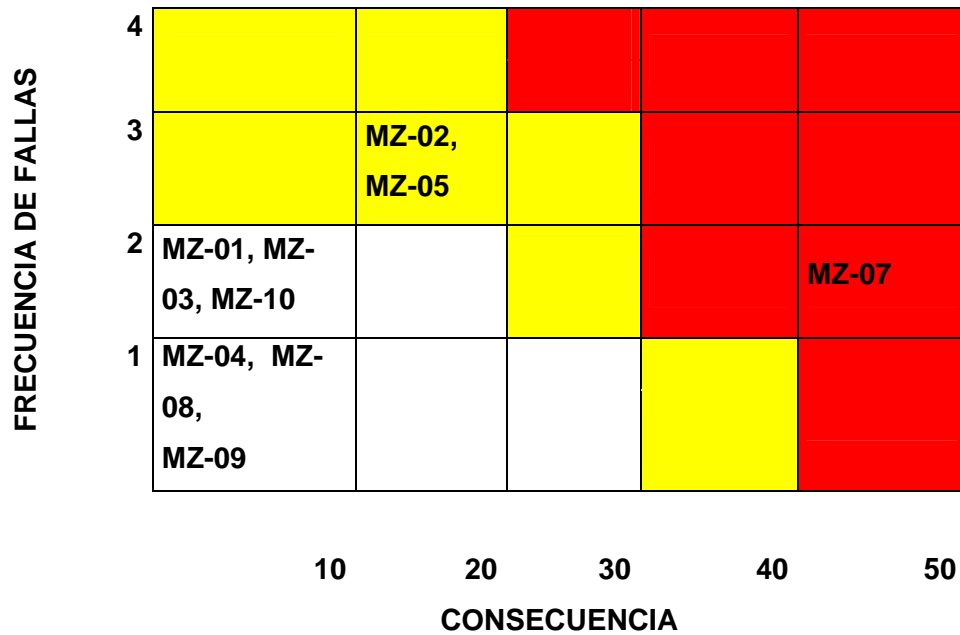


Figura 47. Matriz de Criticidad Equipos Menores: Vibrocompactador tipo Saltarín.

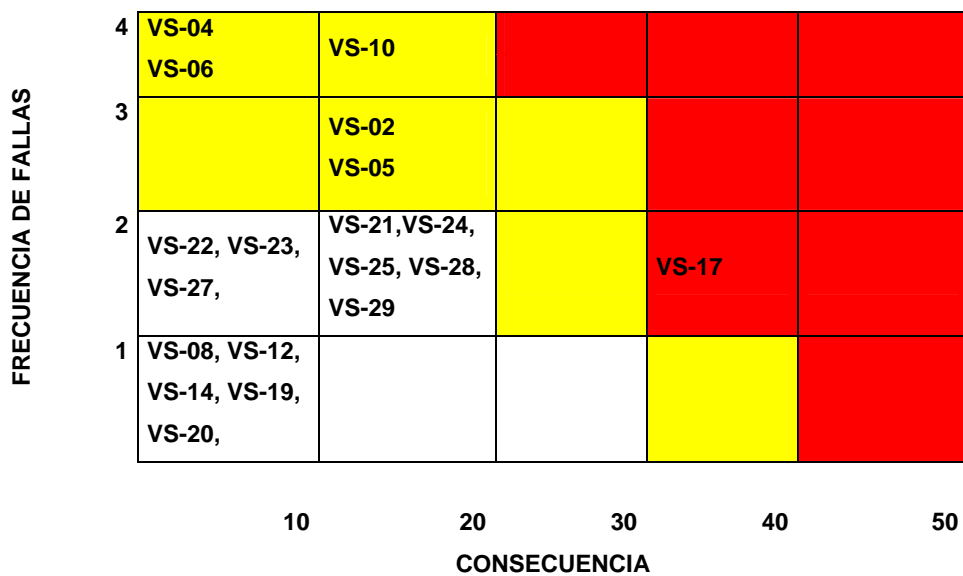


Figura 48. Matriz de Criticidad Equipos Menores: Motobomba.

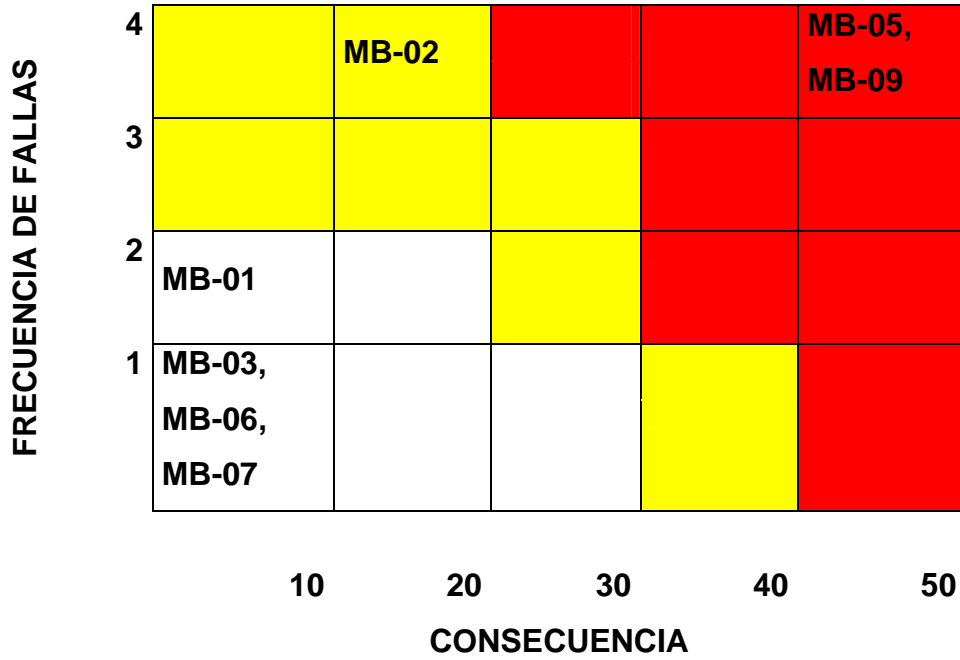


Figura 49. Matriz de Criticidad Equipos Menores: Vibrocompactador tipo Rana.

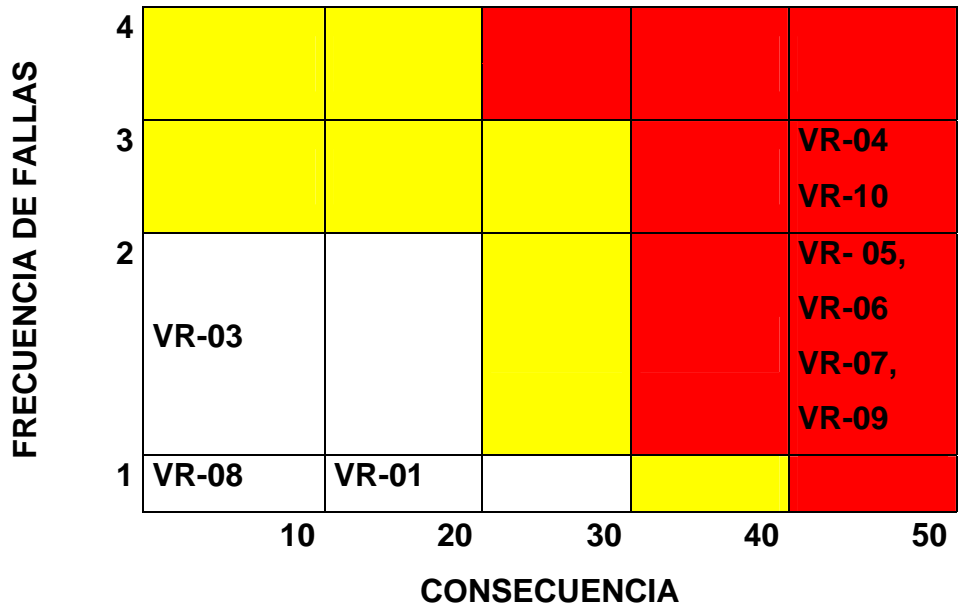


Figura 50. Matriz de Criticidad Equipos Menores: Equipos Eléctricos.

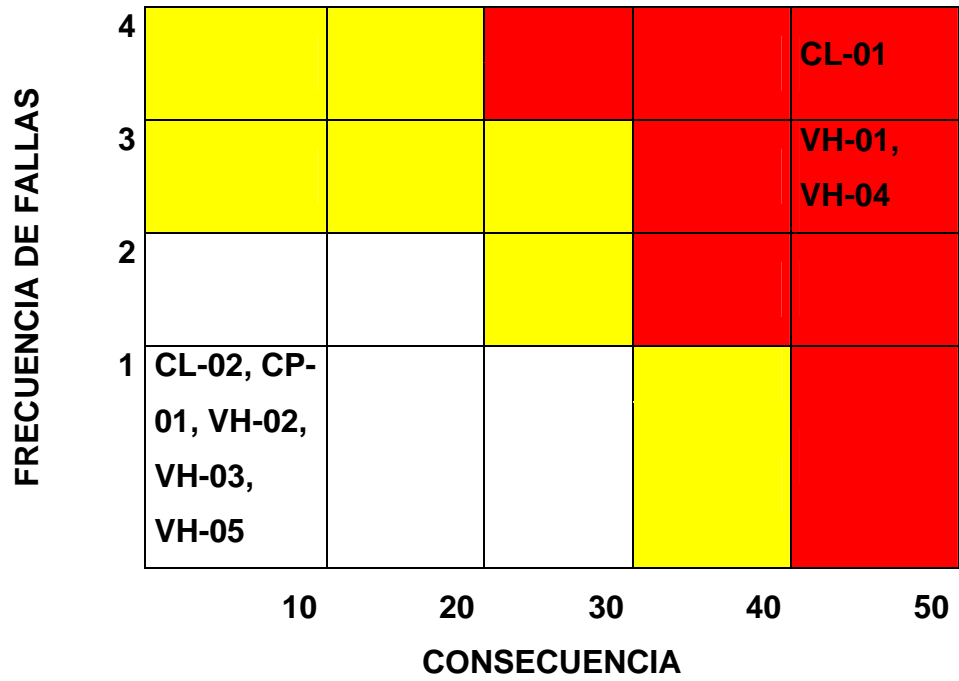



Tabla 18. Análisis de Criticidad Equipos Menores.

 CONSTRUCTORA VC LTDA		ANÁLISIS DE CRITICIDAD						MT-FT-58		
		EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO						VERSIÓN: 1		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN - MODELO	MARCA	FACTOR DE PONDERACIÓN					CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL
			FF	IO	FO	CM	ISA			
MZ-01	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	2	1	1	1	1	3	6	NC
MZ-02	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	3	10	1	1	1	12	36	MC
MZ-03	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	2	1	1	1	1	3	6	NC
MZ-04	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	1	1	1	1	1	3	3	NC
MZ-05	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	3	10	1	1	1	12	36	MC
MZ-06	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	4	10	2	1	1	22	88	MC
MZ-07	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	2	10	4	1	1	42	84	C
MZ-08	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	1	1	1	1	1	3	3	NC
MZ-09	MEZCLADORA DE CONCRETO	YAMAHA	1	1	1	1	1	3	3	NC
MZ-10	MEZCLADORA DE CONCRETO	YAMAHA	2	7	1	1	1	9	18	NC
MB-01	MOTOBOMBA	B&S	2	10	1	1	1	12	24	NC
MB-02	MOTOBOMBA 3"	B&S	4	10	1	1	1	12	48	MC
MB-03	MOTOBOMBA 3"	B&S	1	1	1	1	1	3	3	NC
MB-05	MOTOBOMBA 4"	B&S	4	10	4	1	1	42	168	C
MB-06	MOTOBOMBA 2"	B&S	1	1	1	1	1	3	3	NC
MB-07	MOTOBOMBA 2"	B&S	1	1	1	1	1	3	3	NC
MB-09	MOTOBOMBA 2"	B&S	4	10	4	1	1	42	168	C
VS-02	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DYNAPAC	3	10	1	1	1	12	36	MC
VS-04	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DYNAPAC	4	4	2	1	1	10	40	MC
VS-05	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DYNAPAC	3	10	1	1	1	12	36	MC
VS-06	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DYNAPAC	4	1	2	1	1	4	16	MC
VS-08	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	1	10	1	1	1	12	12	NC

Continuación Tabla 18

VS-10	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	4	10	1	2	1	13	52	MC
VS-12	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	1	1	1	1	1	3	3	NC
VS-14	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	1	1	1	1	1	3	3	NC
VS-17	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	2	10	4	1	1	42	84	C
VS-19	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	1	1	1	1	1	3	3	NC
VS-20	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	1	1	1	1	1	3	3	NC
VS-21	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	2	10	1	1	1	12	24	NC
VS-22	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	2	1	1	1	1	3	6	NC
VS-23	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	2	1	1	2	1	4	8	NC
VS-24	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	2	10	1	1	1	12	24	NC
VS-25	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	2	10	1	1	1	12	24	NC
VS-27	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	2	1	1	1	1	3	6	NC
VS-28	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	2	10	1	1	1	12	24	NC
VS-29	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN	BELL	2	10	1	1	1	12	24	NC
VR-01	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	1	10	1	1	1	12	12	NC
VR-03	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	2	1	1	1	1	3	6	NC
VR-04	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	3	10	4	1	1	42	126	C
VR-05	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	2	10	4	1	1	42	84	C
VR-06	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	2	10	4	1	1	42	84	C
VR-07	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	2	10	4	1	1	42	84	C
VR-08	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	1	1	1	1	1	3	3	NC
VR-09	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	2	10	4	1	1	42	84	C
VR-10	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	3	10	4	1	1	42	126	C
CL-01	CORTADORA DE LADRILLO		4	10	4	1	1	42	168	C
CL-02	CORTADORA DE LADRILLO		1	1	1	1	1	3	3	NC
CP-01	CORTADORA DE PISO		1	1	1	1	1	3	3	NC
VH-01	VIBRADOR ELÉCTRICO	BOSH	3	10	4	1	1	42	126	C
VH-02	VIBRADOR ELÉCTRICO	BOSH	1	1	1	1	1	3	3	NC
VH-03	VIBRADOR ELÉCTRICO	STOW PRODIMAC	1	1	1	1	1	3	3	NC
VH-04	VIBRADOR ELÉCTRICO	STOW PRODIMAC	3	10	4	1	1	42	126	C
VH-05	VIBRADOR ELÉCTRICO	STOW PRODIMAC	1	4	2	1	1	10	10	NC

Una vez efectuado el análisis se procedió a organizar los resultados de acuerdo a: criticidad y nivel de criticidad. Tabla 19.

Tabla 19. Organización de Equipos Menores por Criticidad y Nivel de criticidad.

CÓDIGO	EQUIPO	MARCA	CRITICIDAD	NIVEL
CL-01	CORTADORA DE LADRILLO		168	C
MB-05	MOTOBOMBA	B&S	168	C
MB-09	MOTOBOMBA	B&S	168	C
VR-04	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	126	C
VR-10	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	126	C
VH-01	VIBRADOR ELECTRICO	BOSH	126	C
VH-04	VIBRADOR ELECTRICO	STOW PRODIMAC	126	C
MZ-07	MEZCLADORA	B&S	84	C
VS-17	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	84	C
VR-07	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	84	C
VR-05	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	84	C
VR-06	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	84	C
VR-09	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	84	C
VS-10	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	52	MC
MB-02	MOTOBOMBA	B&S	48	MC
VS-04	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DYNAPAC	40	MC
MZ-02	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	36	MC
MZ-05	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	36	MC
VS-02	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DYNAPAC	36	MC
VS-05	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DYNAPAC	36	MC
VS-21	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	24	NC
VS-24	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	24	NC
VS-25	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	24	NC
VS-28	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	24	NC
VS-29	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	24	NC
MB-01	MOTOBOMBA	B&S	24	NC
MZ-10	MEZCLADORA DE CONCRETO	YAMAHA	18	NC
VS-08	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	16	NC
VR-01	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	12	NC

Continuación Tabla 19

<b>CÓDIGO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CRITICIDAD</b>	<b>NIVEL</b>
<b>VS-06</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	DYNAPAC	12	NC
<b>VH-05</b>	VIBRADOR ELÉCTRICO	STOW PRODIMAC	10	NC
<b>VS-23</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	8	NC
<b>VR-11</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	8	NC
<b>VR-13</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	8	NC
<b>MZ-01</b>	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	6	NC
<b>MZ-03</b>	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	6	NC
<b>VS-22</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	6	NC
<b>VS-27</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	6	NC
<b>VR-03</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	6	NC
<b>MZ-04</b>	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	3	NC
<b>MZ-08</b>	MEZCLADORA DE CONCRETO	B&S	3	NC
<b>MZ-09</b>	MEZCLADORA DE CONCRETO	YAMAHA	3	NC
<b>MB-03</b>	MOTOBOMBA	B&S	3	NC
<b>MB-06</b>	MOTOBOMBA	B&S	3	NC
<b>MB-07</b>	MOTOBOMBA	B&S	3	NC
<b>VS-12</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	3	NC
<b>VS-14</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	3	NC
<b>VS-19</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	3	NC
<b>VS-20</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARÍN	BELL	3	NC
<b>VR-08</b>	VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	YAMAHA	3	NC
<b>CL-02</b>	CORTADORA DE LADRILLO		3	NC
<b>CP-01</b>	CORTADORA DE PISO		3	NC
<b>VH-02</b>	VIBRADOR ELÉCTRICO	STOW PRODIMAC	3	NC
<b>VH-03</b>	VIBRADOR ELÉCTRICO	STOW PRODIMAC	3	NC

**3.2.3 Análisis de Criticidad Vehículos de Transporte.** La figura 51 y la tabla 20 muestran los resultados obtenidos del análisis efectuado.

Figura 51. Matriz de Criticidad Vehículos de Transporte.

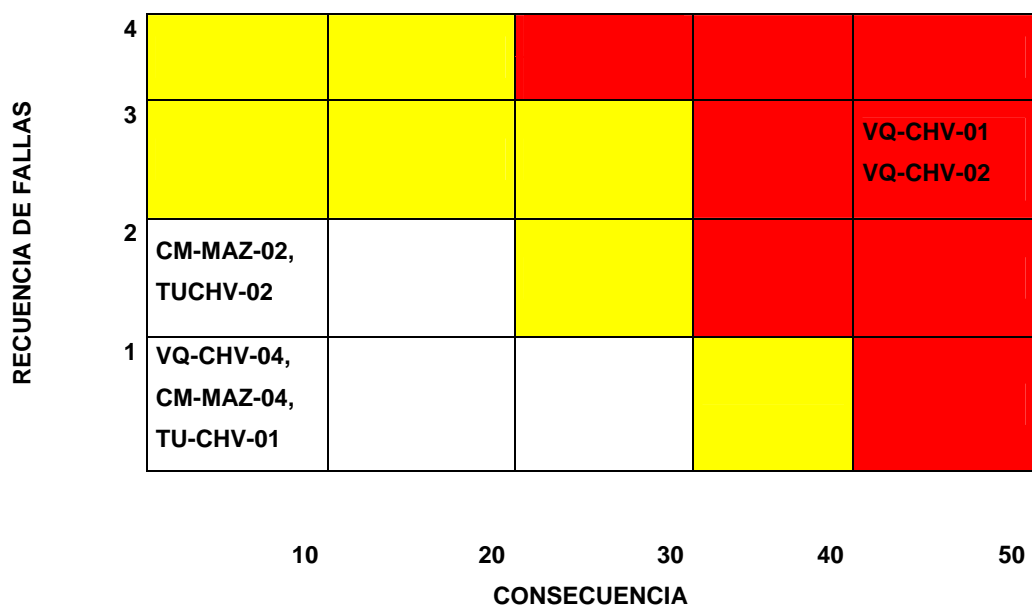


Tabla 20. Análisis de Criticidad Vehículos de Transporte.

		ANÁLISIS DE CRITICIDAD						MT-FT-58		
		EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO						VERSIÓN: 1		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN - MODELO	MARCA	FACTOR DE PONDERACIÓN					CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL
			FF	IO	FO	CM	ISA			
VQ-CHV-01	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	3	10	4	2	1	43	129	C
VQ-CHV-02	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	3	10	4	2	1	43	129	C
VQ-CHV-04	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	1	1	4	2	1	7	7	NC
CM-MAZ-02	CAMIONETA 4 X4	MAZDA	2	1	2	2	1	5	10	NC
CM-MAZ-04	CAMIONETA	MAZDA	1	1	4	2	1	7	7	NC
TU-CHV-01	TURBO NPR 5 TON	CHEVROLET	1	1	4	2	1	7	7	NC
TU-CHV-02	TURBO NKR 3 TON	CHEVROLET	2	1	4	2	1	7	14	NC

Una vez efectuado el análisis se procedió a organizar los resultados de acuerdo a: criticidad y nivel de criticidad. Tabla 21.

Tabla 21. Organización de Vehículos de Transporte por Criticidad y Nivel de criticidad

<b>CÓDIGO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CRITICIDAD</b>	<b>NIVEL</b>
<b>VQ-CHV-01</b>	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	129	C
<b>VQ-CHV-02</b>	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	129	C
<b>TU-CHV-02</b>	TURBO NKR 3 TON	CHEVROLET	14	NC
<b>CM-MAZ-02</b>	CAMIONETA 2600	MAZDA	10	NC
<b>VQ-CHV-04</b>	VOLQUETA KODIAC	CHEVROLET	7	NC
<b>CM-MAZ-04</b>	CAMIONETA 2200	MAZDA	7	NC
<b>TU-CHV-01</b>	TURBO NPR 5 TON	CHEVROLET	7	NC

Finalmente el análisis de criticidad aplicado no arroja resultados estáticos, por el contrario es una herramienta dinámica dentro de la administración del mantenimiento, ya que dependiendo de las condiciones de crecimiento y la necesidad de los nuevos proyectos a desarrollar, las variables que afectan a los equipos pueden variar con el tiempo, además se debe tener presente la adquisición de nueva maquinaria, la cual afecta directamente el grado de criticidad de los restantes equipos con que cuenta la empresa, debido a esto Constructora VC implementó el formato mostrado en las tablas 16, 18 y 20 como un elemento permanente dentro de su sistema de gestión de calidad, en busca de actualizarlo anualmente o cuando se incluyan equipos al “proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento”, puesto que ha evidenciado en forma no solo cualitativa sino cuantitativa las debilidades y fortalezas del proceso. Convirtiéndose en una herramienta importante cuando se trata de proyectar e invertir maquinaria y programar el traslado de equipos a los diferentes frentes de trabajo.

## **4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINARIA PESADA Y VEHICULOS DE TRANSPORTE**

Se llama programa de mantenimiento preventivo, al proceso de correlación de los equipos con la periodicidad de las actividades, para la elaboración del programa de mantenimiento, se diseñó un formato, en donde se registra en la primera columna el nombre del equipo, en la segunda columna el código de identificación de cada equipo y en las columnas posteriores las semanas del año en donde se permiten visualizar las actividades programadas del mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada y vehículos de transporte de Constructora VC.

### **4.1 ACTIVIDADES**

Son intervenciones de mantenimiento que se le van a realizar a los equipos. Para la selección de dichas intervenciones se realizaron revisiones a las especificaciones de los fabricantes (manuales de operación y mantenimiento de cada equipo) y se adaptaron según la experiencia del jefe de mantenimiento a las necesidades de la organización. Dentro del programa de mantenimiento a cada actividad se le asignó un número. Las tablas 22 a 30 muestran las intervenciones a realizar según el tipo de equipo.

Tabla 22. Tipo de Intervención Retrocargador 420D

<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>
1.	LUBRICACIÓN	DIARIA
2.	FUGAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO	SEMANAL
3.	LIMPIEZA GENERAL	SEMANAL
4.	REVISIÓN DE PINES Y BUJES	MENSUAL
5.	REVISIÓN DE LLANTAS	TRIMESTRAL
6.	MANTENIMIENTO 250H	CADA 250H
7.	MANTENIMIENTO 1000H	CADA 100H
8.	MANTENIMIENTO 1500H	CADA 1500H
9.	MANTENIMIENTO GENERAL	CADA 3000H
10.	REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	TRIMESTRAL

Tabla 23. Tipo de Intervención Retroexcavadora.

<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>
1.	LUBRICACIÓN	DIARIA
2.	FUGAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO	SEMANAL
3.	LIMPIEZA GENERAL	SEMANAL
4.	REVISIÓN DE PINES Y BUJES	MENSUAL
5.	REVISIÓN DE ORUGAS	TRIMESTRAL
6.	MANTENIMIENTO DE 250H	CADA 250H
7.	MANTENIMIENTO DE 1000H	CADA 100H
8.	MANTENIMIENTO DE 1500H	CADA 1500H
9.	MANTENIMIENTO DE 3000H	CADA 3000H
10.	REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	TRIMESTRAL

Tabla 24. Tipo de Intervención Motoniveladora Komatsu

No	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1.	LUBRICACIÓN	DIARIO
2.	FUGAS EN EL SISTEMA HIDRÁULICO	SEMANTAL
3.	LIMPIEZA GENERA	SEMANTAL
4.	REVISIÓN DE PINES Y BUJES	MENSUAL
5.	REVISIÓN DE LLANTAS	TRIMESTRAL
6.	MANTENIMIENTO DE 250H	CADA 250H
7.	MANTENIMIENTO DE 1000H	CADA 1000H
8.	MANTENIMIENTO DE 1500H:	CADA 1500H
9.	MANTENIMIENTO DE 3000H	CADA 3000H
10.	REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	TRIMESTRAL

Tabla 25. Tipo de Intervención Vibrocompactador Llanta / Rodillo.

No	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1.	LUBRICACIÓN	SEMANTAL
2.	FUGAS EN EL SISTEMA HIDRÁULICO	MENSUAL
3.	LIMPIEZA GENERA	SEMANTAL
4.	REVISIÓN DE LLANTAS Y RODILLO	SEMESTRAL
5.	MANTENIMIENTO DE 250H	CADA 250H
6.	MANTENIMIENTO DE 1000H	CADA 1000H
7.	MANTENIMIENTO DE 1500H:	CADA 1500H
8.	MANTENIMIENTO DE 3000H	CADA 3000H
9.	REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	TRIMESTRAL

Tabla 26. Tipo de Intervención Vibrocompactador Doble Rodillo.

No	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1.	LUBRICACIÓN	SEMANTAL
2.	REVISIÓN SISTEMA ELÉCTRICO	MENSUAL
3.	LIMPIEZA GENERAL	SEMANTAL
4.	REVISIÓN DE RODILLOS	SEMESTRAL
5.	MANTENIMIENTO DE 200H	CADA 200H
6.	MANTENIMIENTO DE 800H	CADA 800H
7.	MANTENIMIENTO DE 1000H	CADA 1000H
8.	MANTENIMIENTO DE 2000H	CADA 2000H

Tabla 27. Tipo de Intervención Minicargador JCB 170

No	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1.	LUBRICACIÓN	DIARIA
2.	FUGAS EN EL SISTEMA HIDRÁULICO	SEMANTAL
3.	LIMPIEZA GENERA	SEMANTAL
4.	REVISIÓN PINES Y BUJES	MENSUAL
5.	REVISIÓN DE LLANTAS	TRIMESTRAL
6.	MANTENIMIENTO DE 200H	CADA 200H
7.	MANTENIMIENTO DE 800H	CADA 800H
8.	MANTENIMIENTO DE 1400H:	CADA 1400H
9.	MANTENIMIENTO DE 2000H	CADA 2000H
10.	REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	TRIMESTRAL

Tabla 28. Tipo de Intervención Bulldozer D5

No	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1.	LUBRICACIÓN	DIARIA
2.	FUGAS EN EL SISTEMA HIDRÁULICO	SEMANTAL
3.	LIMPIEZA GENERA	SEMANTAL
4.	REVISIÓN DE ACOPLER Y MANGUERAS	MENSUAL
5.	REVISIÓN DE ORUGAS	TRIMESTRAL
6.	MANTENIMIENTO DE 250H	CADA 250H
7.	MANTENIMIENTO DE 1000H	CADA 1000H
8.	MANTENIMIENTO DE 1500H:	CADA 1500H
9.	MANTENIMIENTO DE 3000H	CADA 3000H
10.	REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	TRIMESTRAL

Tabla 29. Tipo de Intervención Compresor.

No	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1.	LUBRICACIÓN DE PERAS MARTILLO	DIARIO
2.	REVISIÓN DE MANGUERAS	SEMANTAL
3.	LIMPIEZA GENERAL	SEMANTAL
4.	NIVEL DE REFRIGERANTE	MENSUAL
5.	REVISIÓN SISTEMA ELÉCTRICO	MENSUAL
6.	MANTENIMIENTO 200H	CADA 200H
7.	MANTENIMIENTO 600H	CADA 600H
8.	MANTENIMIENTO 800H	CADA 800H
9.	MANTENIMIENTO 1000H	CADA 1000H

Tabla 30. Tipo de Intervención Vehículos de Transporte.

No	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1.	LUBRICACIÓN	SEMANTAL
2.	REVISIÓN SISTEMA ELÉCTRICO	TRIMESTRAL
3.	LIMPIEZA GENERAL	SEMANTAL
4.	REVISIÓN DE LLANAS	MENSUAL
5.	REVISIÓN DEL VOLCO / CARROCERIA	TRIMESTRAL
6.	MANTENIMIENTO DE 5000KM	CADA 5000KM
7.	MANTENIMIENTO DE 10.000KM	CADA 10.000 KM
8.	MANTENIMIENTO DE 60.000KM	CADA 60.000KM

Estas actividades están divididas en actividades realizadas por el operador; en donde el coordinador de mantenimiento se encarga de dar las instrucciones de la actividad a desarrollar al operador vía telefónica y de realizar los envíos de lubricantes, repuestos y demás insumos necesarios para que el operador pueda ejecutar la actividad designada. A continuación se hace una breve descripción de cada una de las actividades.

#### 4.1.1 Actividades Realizadas por el Operador.

- **Lubricación:** Es una de las actividades mas importantes; en las tablas 31 a 37 se describe según el tipo de equipo el método, la frecuencia y la clase de lubricante usado.
  
- **Fugas del sistema hidráulico:** Consiste en verificar niveles de aceite hidráulico y la búsqueda de puntos de pérdida.

- **Limpieza general:** Consiste en lavar cada parte del equipo con agua a presión. El coordinador de mantenimiento es el encargado de enviar la hidrolavadora y el jabón industrial a cada frente de trabajo.
- **Mantenimiento de 250H – 750H:** En las tablas 39 a 46 se muestra los filtros y lubricantes que se deben reemplazar.
- **Mantenimiento cada 5.000km:** En la tabla 47 y 48 se muestra los filtros y lubricantes que se deben reemplazar.

#### **4.1.2 Realizadas por el Mecánico de Maquinaria Pesada**

- **Revisión de bujes y pines:** Consiste en realizar revisiones a los múltiples puntos de articulación de los equipos.
- **Revisión de Llantas.**
- **Mantenimiento de 1000H, 1500H Y 3000H:** En las tablas 39 a 46 se muestra los filtros y lubricantes que se deben reemplazar.
- **Mantenimiento de 40.000km:** En la tabla 47. muestra los filtros y lubricantes que se deben reemplazar. Las actividades de lubricación y el mantenimiento de frenos incluidos en la tabla son efectuados por un proveedor externo.
- **Mantenimiento de 60.000km:** En la tabla 63 muestra los filtros y lubricantes que se deben reemplazar. Las actividades de lubricación y mantenimiento de frenos incluidos en la tabla son efectuados por un proveedor externo.
- **Revisión del sistema eléctrico:** Consiste en verificar el correcto funcionamiento de los diferentes componentes eléctricos.

- **Revisión de Rodillo:**

- **Revisión de volcó:** consiste en verificar los movimientos de cargue y descargue del volcó.

- **Lubricación Maquinaria Pesada**

Tabla 31. Lubricación Retrocargador Caterpillar 420D

PARTES	DESCRIPCIÓN	MÉTODO	LUBRICANTE	TIEMPO [ MIN]	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
<b>A. Equipo Delantero Cargador</b>						
Subparte bastidor del brazo de levantamiento	Pasadores (4) Cabeza de los gatos (5) Pasadores del brazo de levantamiento (4) Cojinetes del pilote del cilindro (4) bujes Pasador pivote superior (1)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	30 min	Diaria	Si esta trabajando en tierra seca dos (2) veces al día. Si esta trabajando en agua o barro cada tres (3) horas
<b>B. Equipo Trasero Excavador</b>						
Subparte bum trasero	Pasador pivotes (1) Cabeza del gato de levantamiento del bum (2) Cabeza de gatos o cilindros del brazo (8) Pasador pivote del brazo (6) Cabeza del cucharon (6)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	15 min	Diaria	Si esta trabajando en tierra seca dos (2) veces al día. Si esta trabajando en agua o barro cada tres (3) horas
brazo extensible	Pasadores de giro (6) Gato del brazo (4)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	5 min	Diaria	
<b>C. Ejes Y Terminales</b>	Eje de la doble (2 crucetas)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	15min	Semanal	
<b>CONSUMO TOTAL</b>	Cuatro (4) Libras diarias Ocho (8) libras diarias			50 min / día		En condiciones normales En otras

Tabla 32. Lubricación Retroexcavadora

PARTES	DESCRIPCIÓN	MÉTODO	LUBRICANTE	TIEMPO [ min]	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
<b>TORNAMESA (1)</b>	Cabeza de los gatos del levantamiento del bum (2) Cabeza de los gatos del levantamiento de la pluma (4) Cabeza del cilindro del cucharón (5)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	20 min	Diaria	En tierra seca tres (3) veces al día. En el agua cada dos (2) horas
<b>CONSUMO TOTAL</b>	Dos (2) Libras diarias Cuatro (4) libras diarias			60 min / día		En condiciones normales En otras

Tabla 33. Lubricación Motoniveladora Komatsu GD505R2

PARTES	DESCRIPCIÓN	MÉTODO	LUBRICANTE	TIEMPO [ min]	FRECUENCIA
<b>TORNAMESA</b>	Punto giratorio (1) Cabeza de los gatos (6) Chumaceras (6)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	12min	2 días
<b>EJE DE LA TRANSMISIÓN</b>	Crucetas (2)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	10min	3 días
<b>DIRECCIÓN</b>	Eje de dirección (3) Terminales (4) Bola central (2)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	20min	2 días
<b>CONSUMO TOTAL: 3 Lb / día</b>					
<b>TIEMPO TOTAL: 42 min / día</b>					

Tabla 34. Lubricación Minicargador JCB 170

PARTES	MÉTODO	LUBRICANTE	TIEMPO [ min]	FRECUENCIA	CONSUMO TOTAL	OBSERVACIONES
CABEZA DE LOS GATOS DE LEVANTE DEL BALDE CABEZA DE LOS GATOS DE RECOGER EL BALDE	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	20 min	2 días	Una (1) lb por engrase	

Tabla 35. Lubricación Bulldozer Caterpillar D5

PARTES	DESCRIPCIÓN	MÉTODO	LUBRICANTE	TIEMPO [ min]	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
<b>BASTIDOR</b>	Brazo (2) Holder (2) Cabeza de los gatos (2)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	8min	3días	
<b>CUCHILLA</b>	Moñones (6)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	10min	3días	
<b>VENTILADOR</b>	Rodamientos (2)	Inyector de grasa	Grasa multifak ep2	2min	3 días	
<b>CONSUMO TOTAL: 1/2 Lb por engrase del equipo</b>						
<b>TIEMPO TOTAL: 20 min engrase del equipo</b>						

Tabla 36. Lubricación Vibrocompactador Ingersoll Rand y Dynapac

PARTES	MÉTODO	LUBRICANTE	TIEMPO [ min]	FRECUENCIA	CONSUMO TOTAL	OBSERVACIONES
pincencetral (1)	engrase manual	grasa multifak ep2	10min	8 días	1/2 Lb por engrase	

Tabla 37. Lubricación Vibrocompactador Stone

PARTES	MÉTODO	LUBRICANTE	TIEMPO [ min]	FRECUENCIA	CONSUMO TOTAL	OBSERVACIONES
PASADORES DEL GATO DE LA DIRECCIÓN (2)	Engrase manual	Grasa multifak ep2	10min	8 días	1/2 lb por engrase	1/2 lb por engrase
PINCENCETRAL (1)	Engrase manual	Grasa multifak ep2	10min	8 días		

- **Lubricación de Vehículos de Transporte**

Tabla 38. Lubricación Volqueta chevrolet kodiak 157

<b>PARTES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>LUBRICANTE</b>	<b>TIEMPO [ min]</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>CHASIS</b>	Gaseras de la suspensión delantera y barra de la dirección Transmisión y palanca de cambios Seguros y bisagras del capo Palanca de embrague, unión deslizante del eje propulsor, uniones universales y resortes del pedal del freno y embrague	Inyector de grasa	Grasa multipropósito para alta temperatura, base litio de extrema presión		1 meses / 5.000 km
<b>EJE TRASERO Y RODAMIENTO DE RUEDAS</b>		Inyector de grasa	Grasa multifak ep2		5.000 km
<b>CABINA Y MECANISMOS</b>		Inyector de grasa	Grasa semifluida de propiedades extremas, base litio, de extrema presión		5.000 km

- **Mantenimiento Maquinaria Pesada.**

Tabla 39. Mantenimiento Retrocargadores Caterpillar 420D

<b>FILTROS Y ACEITES</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>750</b>	<b>1000</b>	<b>1500</b>	<b>3000</b>
<b>HORA</b>						
FILTRO DE ACEITE						
FITLRO DE COMBUSTIBLE						
TRAMPA FILTRO DE COMBUSTIBLE						
FILTROS DE AIRE (INTERNO Y EXTERNO)						
FILTRO DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
FILTRO DE SERVOTRSMISIÓN						
ACEITE MOTOR						
ACEITE DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
ACEITE DIFERENCIAL						
ACEITE SERVOTRSMISIÓN						

Tabla 40. Mantenimiento Retroexcavadoras

<b>FILTROS Y ACEITES</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>750</b>	<b>1000</b>	<b>1500</b>	<b>3000</b>
<b>HORA</b>						
FILTRO DE ACEITE						
FITLRO DE COMBUSTIBLE						
FILTRO TRAMPA DE COMBUSTIBLE						
FILTRO DE AIRE (INTERNO Y EXTERNO)						
FILTRO DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
ACEITE MOTOR						
ACEITE DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
ACEITE MOTORES DE TRASLACIÓN						
ACEITE TORNAMESA DE GIRO						
REVISIÓN DE ORUGAS						

Tabla 41. Mantenimiento Compresores

<b>FILTROS Y ACEITES HORA</b>	<b>200</b>	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>800</b>	<b>1000</b>
FILTRO DE ACEITE					
FITLRO DE COMBUSTIBLE					
TRAMPA FILTRO DE COMBUSTIBLE					
FILTRO DE AIRE					
ACEITE DE MOTOR					
ACEITE DE LA UNIDAD COMPRESORA					

Tabla 42. Mantenimiento Motoniveladora Komatsu GD505R2

<b>FILTROS Y ACEITES HORA</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>750</b>	<b>1000</b>	<b>1500</b>	<b>3000</b>
FILTRO DE MOTOR						
FITLRO DE COMBUSTIBLE						
FILTRO DE AGUA						
FILTRO DE AIRE						
FILTRO DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
FILTRO TRANSMISIÓN (LAVABLE)						
FILTRO DE LA SERVOTRANSMISIÓN						
ACEITE MOTOR						
ACEITE SERVOTRANSMISIÓN						
ACEITE TRANSMISIÓN						
ACEITE DE LOS TANDER						
ACEITE DEL SISTEMA HIDRÁULICO						

Tabla 43. Mantenimiento Bulldozer Caterpillar D5

FILTROS Y ACEITES HORA	250	500	750	1000	1500	3000
FILTRO DE MOTOR						
FITLRO DE COMBUSTIBLE						
TRAMPA FILTRO DE COMBUSTIBLE						
FILTRO DE AIRE						
FILTRO DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
FILTRO SERVO-TRANSMISIÒN						
ACEITE MOTOR						
ACEITE DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
ACEITE DE LA SERVO- TRANSMISIÒN						
ACEITE MANDOS FINALES						
REVISIÒN DE ORUGAS						

Tabla 44. Mantenimiento Minicargador JCB 170

FILTROS Y ACEITES HORA	250	500	750	1000	1500	3000
FILTRO DE ACEITE						
FITLRO DE COMBUSTIBLE						
TRAMPA FILTRO DE COMBUSTIBLE						
FILTRO DE AIRE (INTERNO Y EXTERNO)						
FILTRO DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
ACEITE MOTOR						
ACEITE DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
ACEITE DE LA TRANSMISIÒN						
CADENAS TANDER						

Tabla 45. Mantenimiento Vibrocompactador Ingersoll Rand

<b>FILTROS Y ACEITES HORA</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>750</b>	<b>1000</b>	<b>1500</b>	<b>3000</b>
FILTRO DE ACEITE						
FITLRO DE COMBUSTIBLE						
TRAMPA FILTRO DE COMBUSTIBLE						
FILTRO DE AIRE						
FILTRO DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
ACEITE MOTOR						
ACEITE DEL SISTEMA HIDRÁULICO						
ACEITE DIFERENCIAL						

Tabla 46. Mantenimiento Vibrocompactador Stone

<b>FILTROS Y ACEITES HORA</b>	<b>200</b>	<b>400</b>	<b>800</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>
FILTRO DE MOTOR					
FITLRO DE COMBUSTIBLE					
TRAMPA FILTRO DE COMBUSTIBLE					
FILTRO DE AIRE					
FILTRO DEL SISTEMA HIDRÁULICO					
ACEITE MOTOR					
ACEITE DEL SISTEMA HIDRÁULICO					
ACEITE ESFERICAS					

- **Mantenimiento Vehículos de Transporte**

Tabla 47. Mantenimiento Volqueta Chevrolet kodiak 157

<b>FILTROS Y ACEITES KILOMETRAJE</b>	<b>5.000</b>	<b>10.000</b>	<b>60.000</b>
FILTRO DE ACEITE			
FILTRO DE COMBUSTIBLE			
FILTRO DE TRAMPA DE COMBUSTIBLE			
BYPS DE ACEITE			
FILTRO SEPARADOR DE AGUA			
FILTRO DE AIRE (INTERNO Y EXTERNO)			
ACEITE DE MOTOR			
ACEITE DE CAJA			
ACEITE DE TRANSMISIÓN			
MANTENIMIENTO DE FRENOS			
LUBRICACIÓN GENERAL			

Tabla 48. Mantenimiento Camioneta Mazda

<b>FILTROS Y ACEITES KILOMETRAJE</b>	<b>5.000</b>	<b>40.000</b>
FILTRO DE ACEITE		
FILTRO DE COMBUSTIBLE		
FILTRO TRAMPA DE COMBUSTIBLE		
FILTRO DE AIRE		
ACEITE DE MOTOR		
ACEITE DE TRANSMISIÓN		
ACEITE DE CAJA		
MANTENIMIENTO DE FRENOS		
LUBRICACIÓN GENERAL		

## 4.2 FRECUENCIA

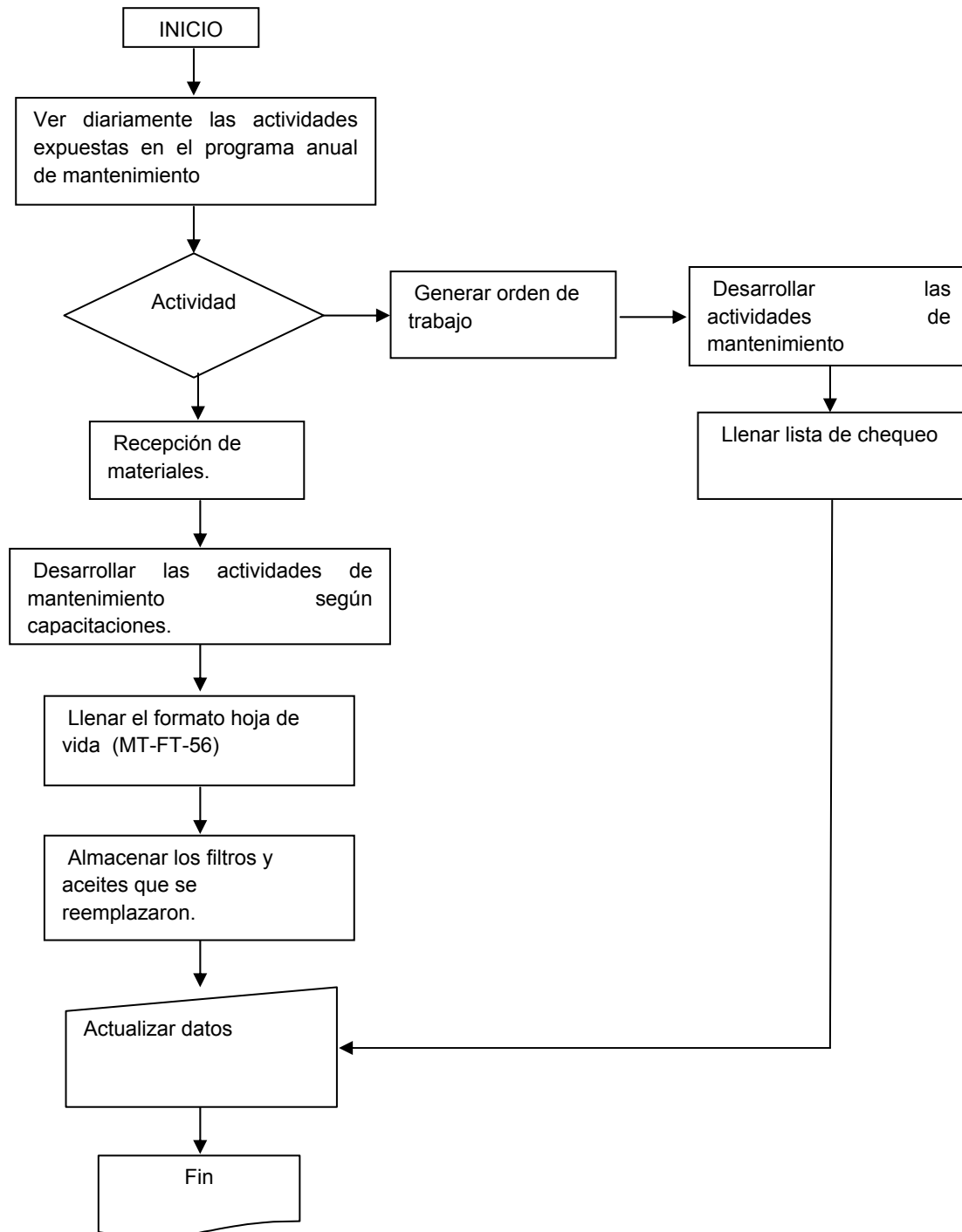
Es el número de veces que se repite una actividad por unidad de tiempo. Y en el programa general de mantenimiento preventivo esta frecuencia viene clasificada por colores. En la tabla 49 se muestra el color correspondiente para la frecuencia.

Tabla 49. Frecuencia actividades programa de mantenimiento preventivo.

COLOR	FRECUENCIA
Cyan	DIARIO
Magenta	SEMANAL
Yellow	MENSUAL
Olive Green	TRIMESTRAL
Red	SEMESTRAL
White	CADA 200h ó 250h
Grey	CADA 800h ó 1000h
Green	CADA 1500h
Orange	CADA 2000h ó 3000h
Purple	CADA 5.000 km
Dark Blue	CADA 10.000 km
Brown	CADA 40.000 km
Light Blue	CADA 60.000 km

La tabla 50 muestra el programa de mantenimiento preventivo para los retrocargadores para el año 2009. Para un correcto funcionamiento del programa de mantenimiento se deben tener en cuenta las actividades que se presentan en la figura 52.

Figura 52. Secuencia de actividades para el desarrollo del programa de mantenimiento anual.





## 5. GESTIÓN DE REPUESTOS

Para abordar la problemática que enfrenta el proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento de Constructora VC., en relación al manejo de los repuestos necesarios para brindar atención oportuna a los equipos y garantizar su correcto funcionamiento. Se realizaron dos tipos de inspecciones a la maquinaria pesada, equipos menores y vehículos de transporte.

### **Tipos de Inspecciones**

**1. Inspección Administrativa:** En esta etapa se identifican a través especificaciones del fabricante (manuales de operación y mantenimiento) las referencias de los repuestos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y de los insumos para la realización de mantenimientos preventivos. Este tipo de inspección es realizada por el Jefe de Mantenimiento y el Coordinador de Mantenimiento.

**2. Inspección Técnica:** En esta etapa lo que se busca es identificar en cada uno de los equipos referencias de repuestos, filtros, herramientas de corte, llantas y lubricantes. Mediante verificación visual, toma de muestras, dimensiones, funcionalidad, de aspecto u otras del producto. Este tipo de inspección es realizada por el Mecánico y el Coordinador de Mantenimiento.

En función del producto a inspeccionar, se decidió efectuar una inspección completa (A + T). Las tabla 51 a 56 muestran los resultados obtenidos.

Tabla 51. Identificación de Llantas y Neumáticos.

MAQUINARIA PESADA	APLICA	LLANTAS	
		DELANTERA	TRASERA
<b>RETROCARGADOR 420 CATERPILLAR</b>	RC-CAT-01 RC-CAT-03 RC-CAT-04 RC-CAT-05	12.5 80-18	19.5L-24
<b>MOTONIVELADORA KOMATSU</b>	MN-KOM-01	1300-24	1300-24
<b>MINICARGADOR JCB</b>	MC-JCB-01	10*16,5	10*16,5
<b>VIBROCOMPACTADOR LLANTA- RODILLO</b>	VC-ISR-01 VC-ISR-02 VC-ISR-03 VC-DNP-01	14.9-24	14.9-24
<b>COMPRESOR</b>	CO-SLA-01 CO-SLA-02 CO-ISR-01 CO-ISR-02	B78-13ST ST175/80 D13	B78-13ST ST175/80 D13

Tabla 52. Identificación de Filtros Maquinaria pesada

MAQUINARIA PESADA	APLICA	FILTRO DE ACEITE	FILTRO DE COMBUSTIBLE	FILTRO TRAMPA DE COMBUSTIBLE	FILTRO TRAMPA DE AGUA	FITRO DE AIRE		FILTRO SERVO-TRANSMISION	FILTRO HIDRÁULICO		
						INTERNO	EXTERNO		TANQUE	BOMBA	BOMBA AUXILIAR
RETROCARGADOR 420 CATERPILLAR	RC-CAT-03 RC-CAT-04 RC-CAT-05	7W2326	1596102	1311812	NA	1106331	1106326	119-4740	NA	NA	126-1817
	RC-CAT-01	7W2326	228-9130	NA	NA	227-7449	293-4053	119-4740	NA	NA	126-1817
RETROEXCAVADORA 320 CATERPILLAR	RE-CAT-02 RE-CAT-03 RE-CAT-04	1R0739	1R0751	117-4089	NA	1318821	1318822	NA	5i- 8670x	093-7521	126-2081
RETROEXCAVADORA HITACHI ZX 200	RE-HIT-01	A371	A-1C	NA	NA	P-2951034331	P-26510345	NA			
BULDOZER D5 CATERPILLAR	BU-CAT-01	PT670	B76	BF912	NA	8 TORNILLOS		P164	NA	NA	PT93 - 1R0728
	BU-CAT-02	BF-970	B76	BF912	NA	8 TORNILLOS		P164	NA	NA	PT93 - 1R0728
MOTONIVELADORA KOMATSU	MN-KOM-01	HDF296	HCX-9	LAVABLE	AW 2010			281-16-1190	NA	NA	130-6048210 (2)
MINICARGADOR JCB	MC-JCB-01	A1	DELPHI 296	16400	NA	117HR	88671	NA	NA	NA	BTH 8840
VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL RAND	VC-ISR-01 VC-ISR-02 VC-ISR-03	A339	A43	A243004	NA	HCA1544		NA	NA	NA	LFH4910 (2)
VIBROCOMPACTADOR DINAPAC	VC-DNP-01	A 427	A43	A243004	NA	HCA1544		NA	NA	NA	
VIBROCOMPACTADOR STONE	VC-STN-01	51356=FL1041	TABACO	FLP 350 = PG5/6	NA			NA	NA	NA	BT-8416
COMPRESOR SULLAIR	CO-SLA-01 CO-SLA-02	RE519626	RE508202	BF7673	NA	22501102		NA	NA	NA	BALDWIN BT 606-MPG
COMPRESOR INGERSOLL RAND	CO-ISR-01 CO-ISR-02	22496905	22532378	BF7904-D	NA	353993651	35393685	NA	NA	NA	22436331

NA. NO APLICA

Tabla 53. Identificación de Lubricantes Maquinaria Pesada

MAQUINARIA PESADA	APLICA	ACEITE DE MOTOR	ACEITE HIDRÁULICO	ACEITE SERVO-TRANSMISION	ACEITE MANDOS FINALES	ACEITE TRANSMISION	ACEITE DIFERENCIAL	ACEITE MOTORES DE TRASLACION	ACEITE TORNAMESA DE GIRO	ACEITE CADANA DEL TANDER	ACEITE EFERICAS
RETROCARGADOR 420 CATERPILLAR	RC-CAT-01 RC-CAT-03 RC-CAT-04 RC-CAT-05	15W40 CAT	ISO 68 CAT	15W50 CAT	NA	80W90 VALVULINA	80W90 VALVULINA	NA	NA	NA	NA
RETROEXCAVADORA 320 CATERPILLAR	RE-CAT-02 RE-CAT-03 RE-CAT-04	15W40 CAT	ISO 68 CAT	NA	NA	NA	NA	80W90 VALVULINA	80W90 VALVULINA	NA	NA
RETROEXCAVADORA HITACHI ZX 200	RE-HIT-01	MASTER 50	ISO 68 CAT	NA	NA	NA	NA	SAE 40	SAE 40	NA	NA
BULDOZER D5 CATERPILLAR	BU-CAT-01 BU-CAT-02	MASTER 50	ISO 68 CAT	MASTER 50	MASTER 90	MASTER 50	NA	NA	NA	NA	NA
MOTONIVELADORA KOMATSU	MN-KOM-01	MASTER 50	ISO 68 CAT	MASTER 50	NA	MASTER 50	NA	NA	NA	80W90 VALVULINA	NA
MINICARGADOR JCB	MC-JCB-01	15W40 CAT	ISO 68 CAT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	80W90 VALVULINA	NA
VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL RAND	VC-ISR-01 VC-ISR-02 VC-ISR-03	15W40 CAT	ISO 68 CAT	NA	NA	NA	MASTER 90	NA	NA	NA	NA
VIBROCOMPACTADOR DINAPAC	VC-DNP-01	MASTER 50	ISO 68 CAT	NA	NA	NA	MASTER 90	NA	NA	NA	
VIBROCOMPACTADOR STONE	VC-STN-01	15W40 CAT	ISO 68 CAT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ISO 68
COMPRESOR	CO-SLA-01 CO-SLA-02 CO-ISR-01 CO-ISR-02	15W40 CAT	ISO 68 CAT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Tabla 54. Identificación de Herramientas de Corte Maquinaria Pesada

MAQUINARIA PESADA	APLICA	DIENTES BALDE EXCAVADOR	ESQUINERAS	CUCHILLA BALDE CARGADOR	CUCHILLA	DIENTES BALDE CARGADOR	MARTILLO
RETROCARGADOR 420 CATERPILLAR	RC-CAT-01 RC-CAT-03 RC-CAT-04 RC-CAT-05	110 PEQ- 6103222	POR MUESTRA	118-7110 LONG 113M (8TORNILLOS)	NA	135-8203-02 (8 TORNILLOS)	NA
RETROEXCAVADORA	RE-CAT-02 RE-CAT-03 RE-CAT-04 RE-HIT-01	225 PLANO / 225 NO PLANOS BASE 225	POR MUESTRA	NA	NA	NA	NA
BULDOZER D5 CATERPILLAR	BU-CAT-01 BU-CAT-02	NA	5J6940 (IZQ) 3G8298 (DER)	NA	8J1488 (2)	NA	NA
MOTONIVELADORA KOMATSU	MN-KOM-01	NA	232-70-52191	NA	232-70-12143	NA	NA
MINICARGADOR JCB	MC-JCB-01	NA			NA	NA	NA
COMPRESOR SULLAIR	CO-SLA-01 CO-SLA-02 CO-ISR-01 CO-ISR-02	NA	NA	NA	NA	NA	VARILLA ROTATIVA PUNTERO DE DEMOLICION PUNTA PALA

Tabla 55. Identificación de Filtros y Lubricantes Vehículos de Transporte.

VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	APLICA	FILTRO DE ACEITE	BYPAS ACEITE	FILTRO DE COMBUSTIBLE	FILTRO TRAMPA DE COMBUSTIBLE	AIRE		ACEITE DE MOTOR	ACEITE DE CAJA
						INTERNO	EXTERNO		
VOLQUETA CHEVROLET KODIAK	VQ-CHV-01 VQ-CHV-02 VQ-CHV-04	1R0739	P550750	1R0751	A-5813			15W40 CAT	80W90
CAMIONETAS MAZDA	CM-MAZ-02	A20	NA	G675	NA	NA	AIP525	MÓVIL MONOGRADO 50	80W90
	CM-MAZ-04	A73	NA	PFG516	NA	NA	EFA-138	MÓVIL 30 10	80W90
TURBO CHEVROLET	TU-CHV-01	OLP-014	NA	TF4053	A-941 (2)	AP28775		MÓVIL 15W40	MÓVIL 15W40
	TU-CHV-02	OLP-002	NA	TF4053	A-941 (2)	AIP 580		MÓVIL 15W40	MÓVIL 15W40

Tabla 56. Identificación de Llantas Vehículos de Transporte.

VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	APLICA	LLANTAS	
		DELANTERA	TRASERA
<b>VOLQUETA CHEVROLET KODIAK</b>	VQ-CHV-01 VQ-CHV-02 VQ-CHV-04	1100*20	1100*20
<b>CAMIONETAS MAZDA</b>	CM-MAZ-02	RIN 16 LT 225/75	RIN 16 LT 225/75
	CM-MAZ-04	RIN 15 205/75	RIN 15 205/75
<b>TURBO CHEVROLET</b>	TU-CHV-01	7.50 R 16 121*119L	7.50 R16 LT 121 R121/119
	TU-CHV-02	CT-176 7.00-15NT	7.00-15 LT
<b>TRACTO CAMION</b>	TC-INT-01	295-80R 22.5	295-80R 22.5

## 5.1 COMPRAS

La calidad de los proveedores o subcontratados se refleja en el servicio prestado a los equipos; por ello es necesario evaluar o documentar convenientemente las relaciones con dichos proveedores, para asegurar que estos no transmitan sus nocividades a la empresa, los controles establecidos sobre los proveedores y sus productos / servicios deben ser proporcionales a la importancia de sus productos para la calidad de la empresa.

En el mantenimiento es importante la relación con los proveedores pues son ellos los encargados de suministrar los servicios, repuestos, insumos y materiales necesarios para la ejecución de las actividades que garantizan la disponibilidad y confiabilidad de los equipos.

**5.1.1 Proceso de Compras.** Con se establece en el instructivo de compras (GC-IN-06) (anexo 1), la primera actividad que se realiza es la Evaluación y Selección de proveedores (GC-FT-20) de la organización, estableciendo de antemano unos criterios de evaluación que lleven a la organización a conocer la capacidad real del

proveedor para cumplir con los requisitos de las especificaciones técnicas, con la cantidad solicitada, con la atención requerida, con la competencia esperada, etc.

Luego de realizar la Evaluación y Selección de Proveedores, aquellos que por su capacidad demostrada, cumplen con los requisitos definidos por la organización, se consignan el Listado de Proveedores Controlados (GC-FT-21).

**Excepción:** De acuerdo a las condiciones de la zona donde se realice el proyecto, si se presenta la situación donde se cuenta con un único proveedor de materiales y/o servicios, este será incluido como aceptable para el proceso de la empresa, durante la duración del contrato.

**5.1.2 Información de las Compras.** Una vez realizado el diagnóstico al equipo el jefe de mantenimiento y el mecánico informan al coordinador de mantenimiento las necesidades de servicio, repuestos, insumos y materiales requeridos y la prioridad de las compras quien por medio de una orden de pedido (GC-FT-49) comunica al líder del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento, el cual verifica los precios y autoriza dicha orden.

El Coordinador de mantenimiento realiza las cotizaciones a los proveedores controlados (GC-FT-22) y posteriormente realiza la compra de los insumos requeridos para el servicio de mantenimiento.

**5.1.3 Verificación de los Productos Comprados.** La persona que recibe los productos verifica que cumplan con las especificaciones técnicas y lo especificado en la Remisión del Producto enviada por el Proveedor diligenciando el formato Entrada de Materiales o Bienes (GC-FT-48). Si se detectan no conformidades en los materiales con respecto a las especificaciones técnicas o diferencias con lo especificado en la remisión del Producto se da aviso al Coordinador de mantenimiento para que diligencie el formato Control del Producto/Servicio No

Conforme (GQ-FT-08) y establezca la disposición y plan de acción para el mismo. En cualquiera de los casos expuestos se firma la remisión del producto y se procede a ingresar dicho producto al Inventario de Almacén.

## **5.2 ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS DE REPUESTOS**

Todos los artículos que gestiona una empresa no representan el mismo volumen de capital inmovilizado ni igual importancia para las operaciones y la respuesta de servicio a los clientes. Los bienes en existencia pueden representar diferente valor por múltiples motivos, por ejemplo, el precio de compra o fabricación, la cantidad empleada de cada mantenimiento en unidad o utilidad que representan para el funcionamiento de la compañía.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se puede concluir que el procedimiento técnico y el control en la gestión de inventario de una empresa no tienen que ser de idéntica rigurosidad para todos los artículos.

**5.2.1 Inventario de Repuestos para Maquinaria Pesada y Vehículos de Transporte.** Para lograr una gestión de stock más eficiente en el proceso de equipos maquinaria y mantenimiento se recopiló información de los repuestos, insumos y materiales demandados durante 8 meses y con esta información se procedió a aplicar la clasificación ABC y a partir de los resultados obtenidos concentrar los esfuerzos en aquellos artículos que generan una mayor contribución y que su impacto en el inventario sea relevante para la eficiencia de las actividades de mantenimiento. Las tablas 57 a 60 presentan los resultados obtenidos de este análisis ABC y las figuras 53 a muestra la tendencia.

**5.2.2 Inventario de Repuestos para Equipos Menores.** Para el desarrollo de las actividades de mantenimiento el mecánico de equipos menores efectúa un diagnóstico a los equipos que ingresan diariamente de las obras, con base en este

diagnostico y las solicitudes de alquiler se elabora un presupuesto semanal (figura 63 ) de los equipos a reparar el cual es presentado al líder del proceso quien autoriza dicho presupuesto. El coordinador de mantenimiento es el encargado de realizar las compras. La tabla 61 muestra el inventario que se mantiene para los equipos menores.

Tabla 57. Análisis ABC para Lubricantes en Maquinaria Pesada y Vehículos de Transporte. Periodo 2008

No	LUBRICANTE MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL DEMADA	VALOR UNITARIO	VALOR CONSUMIDO	% VALOR TOTAL	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN	
1	Aceite de Motor 15W40CAT	81.5	57.5	53.25	51	18.5	47	34.5	37.5	380.75	\$ 31,954	\$ 12,166,347	41.258545	41.25854505	A	
2	Aceite Hidráulico ISO 68	42	67.75	55	62.25	105	39	19	15	405	\$ 22,727	\$ 9,204,545	31.2144764	72.47302149	A	
3	Aceite de Motor Master 50	0	40	20	0	10	20	52	13	155	\$ 24,841	\$ 3,850,352	13.0573235	85.53034497	B	
4	Grasa EP2 Terpel	55	75	213	100	55	110	88	75	771	\$ 3,314	\$ 2,555,413	8.66592301	94.19626799	B	
5	Refrigerante	3	36	12	12	4	4	2	1	74	\$ 5,774	\$ 427,288	1.44902121	95.6452892	C	
6	Valvulina 80w40	5	5	21	0	8	5	5.5	0	49.5	\$ 25,942	\$ 1,284,120	4.3547108	100	C	
<b>Total Consumido</b>											<b>\$ 29,488,066</b>					

Conclusión tabla 57.

PRODUCTO A: 81,14%	CANTIDA D	TIEMPO DE REPOSICIÓN	SISTEMA DE PEDIDO	TIEMPO DE ENTREGA	STOCK DE SEGURIDAD
Grasa EP2	360 LB	4 meses	Orden de pedido	Inmediato	ALTO
Aceite Hidráulico ISO 68	55 GL	1 mes	Orden de pedido	Inmediato	ALTO
Aceite de motor 15w40	55 GL	1 mes	Orden de pedido	1 día	ALTO
PRODUCTO B: 14,51%	CANTIDA D	TIEMPO DE REPOSICIÓN	SISTEMA DE PEDIDO	TIEMPO DE ENTREGA	STOCK DE SEGURIDAD
Aceite de motor Máster 50	55 GL	2 meses	Orden de pedido	Inmediata	MEDIO
Refrigerante Terpel	12 GL	2 mes	Orden de pedido	Inmediata	MEDIO
PRODUCTO C: 4,35%	CANTIDA D	TIEMPO DE REPOSICIÓN	SISTEMA DE PEDIDO	TIEMPO DE ENTREGA	STOCK DE SEGURIDAD
Valvulita 80w90	55 GL	8 meses	Orden de pedido	Inmediata	BAJO O NULO

Tabla 58. Análisis de Llantas y Neumáticos para Maquinaria Pesada y Vehículos de Transporte. Periodo 2008.

No	LLANTAS Y NEUMÁTICOS MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL DEMADA	VALOR UNITARIO	VALOR CONSUMIDO	% VALOR TOTAL	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN
1	NEUMÁTICO 12.5	0	0	0	0	0	2	2	2	6	\$ 253,402	\$ 1,520,412	6.00588287	6.00588287	A
2	295-80R 22.5	0	0	0	0	3	0	0	2	5	\$ 1,235,440	\$ 6,177,201	24.4009812	30.4068641	A
3	13.00-24	0	0	0	0	0	0	0	4	4	\$ 1,100,000	\$ 4,400,000	17.3807393	47.7876034	A
4	12.5 80-18	0	0	0	0	0	2	0	2	4	\$ 898,076	\$ 3,592,304	14.1902044	61.9778078	A
5	7.00-15 LT	0	0	0	0	4	0	0	0	4	\$ 392,765	\$ 1,571,060	6.20595098	68.1837588	A
6	RIN 16 LT 225/75	0	0	4	0	0	0	0	0	4	\$ 303,000	\$ 1,212,000	4.78760365	72.9713624	B
7	1100*20	0	2	2	0	0	0	0	0	4	\$ 1,200,000	\$ 4,800,000	18.9608065	91.9321689	B
8	10*16,5	2	0	0	0	0	0	0	0	2	\$ 586,500	\$ 1,173,000	4.63354709	96.565716	B
9	RIN 15 205/75	0	0	0	0	2	0	0	0	2	\$ 308,000	\$ 616,000	2.4333035	98.9990195	C
10	NEUMÁTICO 19.5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	\$ 253,402	\$ 253,402	1.00098048	100	C
11	19.5L-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ 2,604,026	\$ 0	0	100	C
12	14.9-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ 586,500	\$ 0	0	100	C
13	B78-13ST ST175/80 D13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ 150,000	\$ 0	0	100	C
14	ST205-75D15 FT8-15ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ 150,000	\$ 0	0	100	C
15	NEUMÁTICO 1100*20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ 392,765	\$ 0	0	100	C
											Total Consumido	\$ 25,315,379	100		

Conclusión tabla 58.

<b>PRODUCTO A: 75,60%</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIEMPO DE REPOSICIÓN</b>	<b>SISTEMA DE PEDIDO</b>	<b>TIEMPO DE ENTREGA</b>	<b>STOCK DE SEGURIDAD</b>
<b>NEUMÁTICO 12.5</b>	1	2 Meses	Orden de Pedido	3 Días	ALTO
<b>295-80R 22.5</b>	2	4 Meses	Orden de Pedido	3 Días	ALTO
<b>13.00-24</b>	2	4 Meses	Orden de Pedido	8 Días	ALTO
<b>12.5 80-18</b>	2	4 Meses	Orden de Pedido	3 Días	ALTO
<b>7.00-15 LT</b>	2	4 Meses	Orden de Pedido	Inmediata	ALTO
<b>PRODUCTO B: 18,71%</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIEMPO DE REPOSICIÓN</b>	<b>SISTEMA DE PEDIDO</b>	<b>TIEMPO DE ENTREGA</b>	<b>STOCK DE SEGURIDAD</b>
<b>RIN 16 LT 225/75</b>	2	4 Meses	Orden de Pedido	Inmediata	MEDIO
<b>1100*20</b>	2	4 Meses	Orden de Pedido	Inmediata	MEDIO
<b>10*16,5</b>	2	8 Meses	Orden de Pedido	8 Días	MEDIO

<b>PRODUCTO C: 5,69%</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIEMPO DE REPOSICIÓN</b>	<b>SISTEMA DE PEDIDO</b>	<b>TIEMPO DE ENTREGA</b>	<b>STOCK DE SEGURIDAD</b>
<b>RIN 15 205/75</b>	2	8 Meses	Orden de Pedido	Inmediata	BAJO O NULO
<b>NEUMÁTICO 19.5</b>	1	8 Meses	Orden de Pedido	3 Días	BAJO O NULO
<b>19.5L-24</b>	0	por falla	Orden de Pedido	3 Días	BAJO O NULO
<b>14.9-24</b>	0	por falla	Orden de Pedido	3 Días	BAJO O NULO
<b>B78-13ST ST175/80 D13</b>	0	por falla	Orden de Pedido	3 Días	BAJO O NULO
<b>ST205-75D15 FT8- 15ST</b>	0	por falla	Orden de Pedido	3 Días	BAJO O NULO
<b>NEUMÁTICO 1100*20</b>	0	por falla	Orden de Pedido	Inmediata	BAJO O NULO

Tabla 59. Análisis ABC para Herramientas de Corte. Periodo 2008

No	HERRAMIENTAS DE CORTE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL DEMANDA	VALOR UNITARIO	VALOR CONSUMIDO	% VALOR TOTAL	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN	
	MES															
1	PASADORES110	5	2	0	9	0	3	0	14	33	\$ 8,500	\$ 280,500	2.78981837	2.78981837	A	
2	110PQ	5	0	0	9	4	5	5	4	32	\$ 12,250	\$ 392,000	3.8987836	6.68860197	A	
3	PASADORES225	1	8	0	5	5	0	0	5	24	\$ 6,500	\$ 156,000	1.55155674	8.2401587	A	
4	VARILLA ROMPEDORA	0	2	3	0	0	2	6	6	19	\$ 75,400	\$ 1,432,600	14.2484627	22.4886214	A	
5	225 NO PLANOS	0	6	0	5	5	0	0	0	16	\$ 32,670	\$ 522,720	5.19890858	27.68753	A	
6	225 PLANOS	0	1	0	0	5	0	0	5	11	\$ 43,200	\$ 475,200	4.72628053	32.4138105	A	
7	PUNTA PALAS	0	0	0	0	0	0	6	0	6	\$ 150,800	\$ 904,800	8.99902908	41.4128396	A	
8	225 BASE	0	0	0	0	5	0	0	0	5	\$ 49,800	\$ 249,000	2.47652326	43.8893629	A	
9	VARILLA ROTATIVA	0	0	1	2	0	0	0	0	3	\$ 230,000	\$ 690,000	6.86265481	50.7520177	A	
10	CUCHILLA RETROC	1	0	0	0	0	1	0	1	3	\$ 1,059,651	\$ 3,178,953	31.617474	82.3694917	B	
11	CUCHILLA MN-KOM-01	0	0	0	1	0	0	0	0	1	\$ 1,365,485	\$ 1,365,485	13.5809452	95.9504369	C	
12	CUCHILLA BULLDOZER	0	0	0	0	0	1	0	0	1	\$ 407,160	\$ 407,160	4.04956309	100	C	
											Total consumido	\$ 10,054,418				

Conclusión tabla 59.

PRODUCTO A: 50,75%	CANTIDAD	TIEMPO DE REPOSICIÓN	SISTEMA DE PEDIDO	TIEMPO DE ENTREGA	STOCK DE SEGURIDAD
PASADORES110	4	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	ALTO
110PQ	4	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	20 DÍAS	ALTO
PASADORES225	3	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	ALTO
VARILLA ROMPEDORA	2	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS	ALTO
225 NO PLANOS	2	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	20 DÍAS	ALTO
225 PLANOS	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	20 DÍAS	ALTO
PUNTA PALAS	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS	ALTO
225 BASE	1	2 MESES	ORDEN DE PEDIDO	20 DÍAS	ALTO
VARILLA ROTATIVA	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS	ALTO
PRODUCTO B: 31,62%	CANTIDAD	TIEMPO DE REPOSICIÓN	SISTEMA DE PEDIDO	TIEMPO DE ENTREGA	STOCK DE SEGURIDAD
CUCHILLA RETROC	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	MEDIO
PRODUCTO C: 17,63%	CANTIDAD	TIEMPO DE REPOSICIÓN	SISTEMA DE PEDIDO	TIEMPO DE ENTREGA	STOCK DE SEGURIDAD
CUCHILLA MN-KOM-01	1	8 MESES	ORDEN DE PEDIDO	20 DÍAS	BAJO O NULO
CUCHILLA BULLDOZER	1	8 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	BAJO O NULO

Tabla 60. Análisis ABC para Filtros en Maquinaria pesada y Vehículos de Transporte. Periodo 2008.

No	FILTROS MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL DEMADA	VALOR UNITARIO	VALOR CONSUMIDO	% VALOR TOTAL	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN
1	1R0751	4	7	6	2	1	5	3	1	29	\$ 50,944	\$ 1,477,376	8.795085816	8.795085816	A
2	1R0739	4	4	5	2	1	5	3	1	25	\$ 34,899	\$ 872,475	5.194001052	13.98908687	A
3	7W2326	0	2	2	2	2	2	2	4	16	\$ 29,961	\$ 479,376	2.853811798	16.84289867	A
4	117-4089	1	6	2	2	0	3	1	0	15	\$ 50,798	\$ 761,970	4.536144854	21.37904352	A
5	Aire retroexcavadora 320	0	2	4	2	0	3	1	2	14	\$ 103,000	\$ 1,442,000	8.584486107	29.96352963	A
6	PF-3125 (A243004)= 4102	8	0	0	1	1	2	0	2	14	\$ 13,000	\$ 182,000	1.083478829	31.04700846	A
7	Aire Volqueta	4	0	4	1	1	1	2	1	14	\$ 103,000	\$ 1,442,000	8.584486107	39.63149456	A
8	159-6102	0	2	2	1	1	2	2	3	13	\$ 83,278	\$ 1,082,614	6.444996423	46.07649099	A
9	A-5813	4	0	3	1	1	1	2	1	13	\$ 17,000	\$ 221,000	1.315652864	47.39214385	A
10	38454	4	0	3	1	1	1	2	1	13	\$ 21,552	\$ 280,176	1.667938266	49.06008212	A
11	aire retrocarg	0	1	2	0	0	1	3	2	9	\$ 65,000	\$ 585,000	3.482610522	52.54269264	A
12	A43	0	3	0	1	1	1	0	2	8	\$ 11,027	\$ 88,216	0.52516576	53.0678584	A
13	HCA-1544	0	3	0	1	1	1	0	2	8	\$ 11,027	\$ 88,216	0.52516576	53.59302416	A
14	RE508202=BF7904D	2	1	0	1	1	0	2	0	7	\$ 68,966	\$ 482,762	2.873969266	56.46699342	A
15	BF7673	2	1	0	1	1	0	2	0	7	\$ 37,931	\$ 265,517	1.580670595	58.04766402	A
16	RE-519626	2	1	0	1	1	0	2	0	7	\$ 33,000	\$ 231,000	1.375184668	59.42284869	A
17	22501102	2	1	0	1	1	0	2	0	7	\$ 132,000	\$ 924,000	5.500738671	64.92358736	A
18	A339	0	3	0	1	1	1	0	1	7	\$ 39,506	\$ 276,542	1.646304408	66.56989177	A
19	B76	1	1	1	1	0	2	0	1	7	\$ 16,500	\$ 115,500	0.687592334	67.2574841	A
20	8 TORNILLOS	1	1	1	1	0	2	0	1	7	\$ 165,000	\$ 1,155,000	6.875923338	74.13340744	A
21	BF912	1	1	1	1	0	2	0	1	7	\$ 35,000	\$ 245,000	1.458529193	75.59193663	A
22	35393685	2	0	1	0	1	0	1	1	6	\$ 70,000	\$ 420,000	2.500335759	78.09227239	B
23	24419140.1	2	0	1	0	1	0	1	1	6	\$ 12,000	\$ 72,000	0.428628987	78.52090138	B
24	22532378	2	0	1	0	1	0	1	1	6	\$ 68,966	\$ 413,796	2.463402228	80.98430361	B
25	BF7904-D	2	0	1	0	1	0	1	1	6	\$ 68,000	\$ 408,000	2.428897595	83.4132012	B
26	16400=25900	1	3	0	0	1	0	0	0	5	\$ 10,000	\$ 50,000	0.297659019	83.71086022	B
27	BF-970	0	1	1	0	0	1	0	1	4	\$ 21,500	\$ 86,000	0.511973513	84.22283373	B
28	PT670	1	0	0	1	0	1	0	1	4	\$ 18,500	\$ 74,000	0.440535348	84.66336908	B
29	227-7449	0	0	0	1	1	0	0	1	3	\$ 85,802	\$ 257,406	1.532384349	86.19575343	B
30	131-1812	0	0	0	1	1	0	0	1	3	\$ 138,395	\$ 415,185	2.471671196	88.66742463	B
31	293-4053	0	0	0	1	1	0	0	1	3	\$ 187,274	\$ 561,822	3.344627707	92.01205233	B
32	228-9130	0	0	0	1	1	0	0	1	3	\$ 47,763	\$ 143,289	0.853025263	92.8650776	B
33	HXC-01	0	1	1	0	0	0	1	0	3	\$ 9,100	\$ 27,300	0.162521824	93.02759942	B
34	AW2010	0	1	1	0	0	0	1	0	3	\$ 12,069	\$ 36,207	0.215546802	93.24314622	B
35	HXC-9C	0	1	1	0	0	0	1	0	3	\$ 10,000	\$ 30,000	0.178595411	93.42174163	B
36	A67	0	1	1	0	0	0	1	0	3	\$ 13,793	\$ 41,379	0.246336651	93.66807828	B
37	A427	0	1	0	0	0	1	0	1	3	\$ 7,770	\$ 23,310	0.138768635	93.80684692	B
38	1R0719	0	0	0	2	0	1	0	0	3	\$ 27,840	\$ 83,520	0.497209625	94.30405654	B
39	51356=FL1041	1	0	1	0	0	0	0	0	2	\$ 8,621	\$ 17,242	0.102644736	94.40670128	C

Continuación Tabla 60

40	TABACO	1	0	1	0	0	0	0	0	2	\$ 10,000	\$ 20,000	0.119063608	94.52576489	C	
41	aire vc-stn-01	1	0	1	0	0	0	0	0	2	\$ 8,000	\$ 16,000	0.095250886	94.62101577	C	
42	FLP 350 = PG5/6	1	0	1	0	0	0	0	0	2	\$ 4,310	\$ 8,620	0.051316415	94.67233219	C	
43	126-1817	0	0	1	0	0	0	0	1	2	\$ 87,747	\$ 175,494	1.044747438	95.71707963	C	
44	119-4740	1	0	0	0	1	0	0	0	2	\$ 47,763	\$ 95,526	0.568683509	96.28576314	C	
45	A1	1	0	0	0	1	0	0	0	2	\$ 6,034	\$ 12,068	0.071842981	96.35760612	C	
46	HDF296	1	0	0	0	1	0	0	0	2	\$ 12,069	\$ 24,138	0.143697868	96.50130398	C	
47	5i8670	0	0	0	0	1	0	0	0	1	\$ 66,465	\$ 66,465	0.395678134	96.89698212	C	
48	126-2081	0	0	0	0	1	0	0	0	1	\$ 255,558	\$ 255,558	1.521382871	98.41836499	C	
49	937521	0	0	0	0	1	0	0	0	1	\$ 87,747	\$ 87,747	0.522373719	98.94073871	C	
50	BT8840MPG	0	0	0	0	1	0	0	0	1	\$ 68,966	\$ 68,966	0.410567038	99.35130575	C	
51	BT-8416	0	0	0	0	0	1	0	0	1	\$ 68,966	\$ 68,966	0.410567038	99.76187278	C	
52	PT93 - 1R0728	0	0	1	0	0	0	0	0	1	\$ 40,000	\$ 40,000	0.238127215	100	C	
											<b>Total Consumido</b>		<b>\$ 16,797,744</b>			

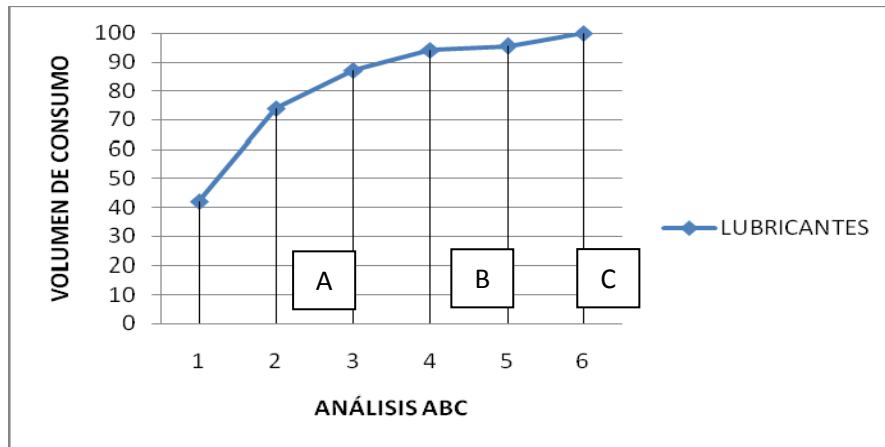
Conclusión tabla 60.

<b>PRODUCTO A: 75,60%</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIEMPO DE REPOSICIÓN</b>	<b>SISTEMA DE PEDIDO</b>	<b>TIEMPO DE ENTREGA</b>	<b>STOCK DE SEGURIDAD</b>
<b>1R0751</b>	4	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	ALTO
<b>1R0739</b>	3	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	ALTO
<b>7W2326</b>	2	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	ALTO
<b>117-4089</b>	2	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	ALTO
<b>Aire retroexcavadora 320</b>	2	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS	ALTO
<b>PF-3125 (A243004)= 4102</b>	2	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	ALTO
<b>Aire Volqueta</b>	2	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS	ALTO
<b>159-6102</b>	2	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	ALTO
<b>A-5813</b>	2	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	ALTO
<b>38454</b>	2	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	ALTO
<b>aire retrocarg</b>	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS	ALTO
<b>A43</b>	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	ALTO
<b>HCA-1544</b>	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	ALTO
<b>RE508202=BF7904D</b>	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	8 DÍAS	ALTO
<b>BF7673</b>	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	9 DÍAS	ALTO
<b>RE-519626</b>	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	10 DÍAS	ALTO
<b>22501102</b>	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	8 DÍAS	ALTO
<b>A339</b>	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	ALTO
<b>B76</b>	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	ALTO
<b>8 TORNILLOS</b>	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	ALTO

<b>PRODUCTO B: 18,71%</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIEMPO DE REPOSICIÓN</b>	<b>SISTEMA DE PEDIDO</b>	<b>TIEMPO DE ENTREGA</b>	<b>STOCK DE SEGURIDAD</b>
BF912	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	MEDIO
35393685	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS	MEDIO
24419140.1	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	MEDIO
22532378	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS	MEDIO
BF7904-D	1	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	MEDIO
16400=25900	1	2 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	MEDIO
BF-970	1	2 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	MEDIO
PT670	1	2 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	MEDIO
227-7449	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	MEDIO
131-1812	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	MEDIO
293-4053	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	MEDIO
228-9130	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	MEDIO
HCX-01	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	MEDIO
AW2010	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	MEDIO
HCX-9C	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	MEDIO
A67	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	MEDIO
A427	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	MEDIO
1R0719	1	3 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	MEDIO

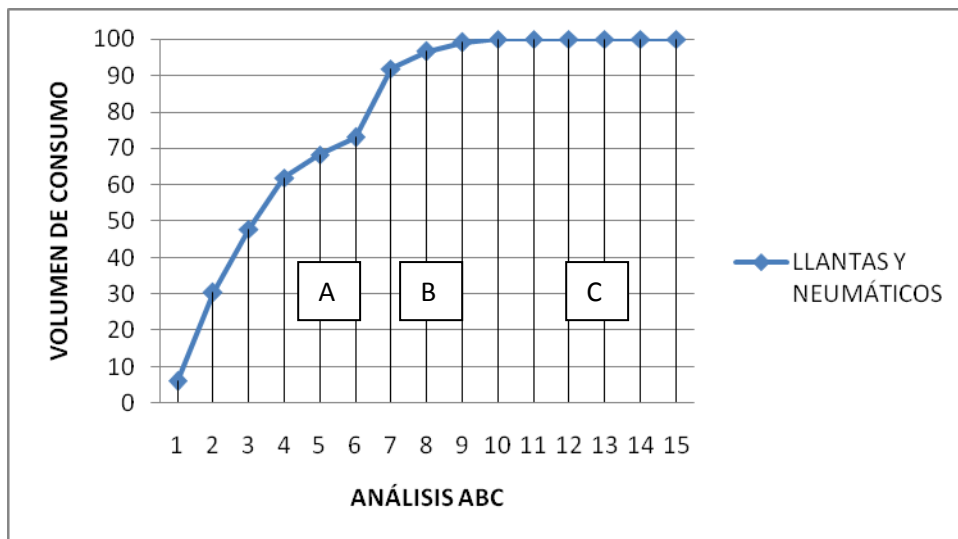
PRODUCTO C: 5,69%	CANTIDAD	TIEMPO DE REPOSICIÓN	SISTEMA DE PEDIDO	TIEMPO DE ENTREGA	STOCK DE SEGURIDAD
51356=FL1041	1	4 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	BAJO O NULO
TABACO	1	4 MESES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS	BAJO O NULO
aire vc-stn-01	1	4 MESES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS	BAJO O NULO
FLP 350 = PG5/6	1	4 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	BAJO O NULO
126-1817	1	4 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	BAJO O NULO
119-4740	1	4 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	BAJO O NULO
A1	1	4 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	BAJO O NULO
HDF296	1	4 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	BAJO O NULO
5i8670	1	8 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	BAJO O NULO
126-2081	1	8 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	BAJO O NULO
937521	1	8 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	BAJO O NULO
BT8840MPG	1	8 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	BAJO O NULO
BT-8416	1	8 MESES	ORDEN DE PEDIDO	2 DÍAS	BAJO O NULO
PT93 - 1R0728	1	8 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATA	BAJO O NULO

Figura 53. Análisis ABC para Lubricantes en Maquinaria Pesada y Vehículos de Transporte. Periodo 2008



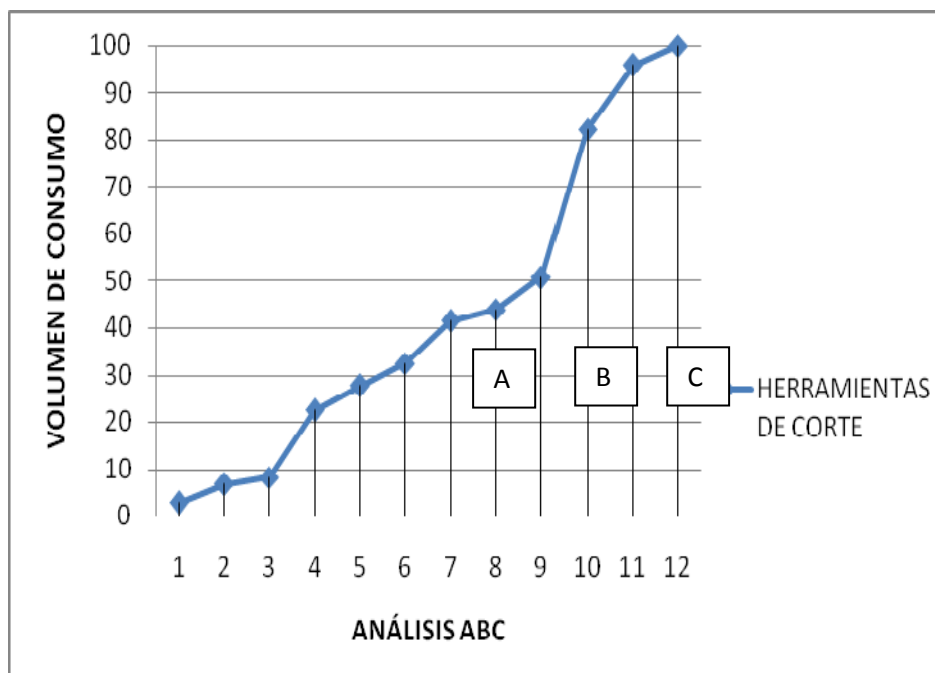
Interpretación figura 53. Cada una de las tres categorías tiene sus propias características y, normalmente, pueden ocasionar la siguiente tendencia: de los 6 lubricantes del inventario, se estima que no más del 20% de los productos en este caso participan con el 80% del valor inmovilizado del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento.

Figura 54. Análisis de Llantas y Neumáticos para Maquinaria Pesada y Vehículos de Transporte. Periodo 2008



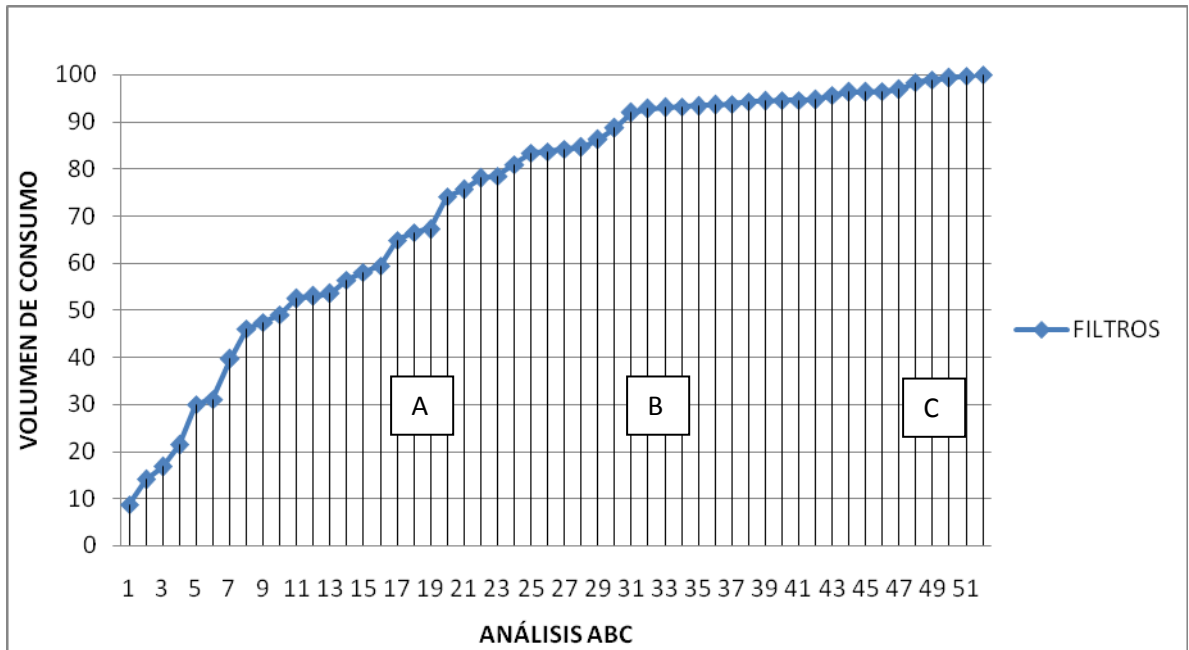
Interpretación figura 54. Cada una de las tres categorías tiene sus propias características y, normalmente, pueden ocasionar la siguiente tendencia: de las 15 referencias de llantas y neumáticos del inventario, se estima que no más del 20% de los productos en este caso 3 productos participan con el 80% del valor inmovilizado del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento.

Figura 61. Análisis ABC para Herramientas de Corte Maquinaria Pesada 2008



Interpretación figura 61. Cada una de las tres categorías tiene sus propias características y, normalmente, pueden ocasionar la siguiente tendencia: de los 12 tipos de herramienta de corte del inventario, se estima que no más del 20% de los productos en este caso 2 productos participan con el 80% del valor inmovilizado del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento.

Figura 62. Análisis ABC para Filtros en Maquinaria pesada y Vehículos de Transporte 2008



Interpretación figura 62. Cada una de las tres categorías tiene sus propias características y, normalmente, pueden ocasionar la siguiente tendencia: de las 53 referencias de filtros del inventario, se estima que no más del 20% de los productos en este caso 10 productos participan con el 80% del valor inmovilizado del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento.

Tabla 61. Rotación repuestos equipos menores.

PRODUCTO	CANTIDAD	TIEMPO DE REPOSICIÓN	SISTEMA DE PEDIDO	TIEMPO DE ENTREGA
ACEITE 20W50	6GL	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATO
ACEITE SAE 50	6 GL	2 MESES	ORDEN DE PEDIDO	INMEDIATO
FILTRO DE AIRE MOTOR GX120	12 UND	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS
FILTRO DE AIRE MOTOR VANGUARD	6 UND	1 MES	ORDEN DE PEDIDO	15 DÍAS
FILTRO DE COMBUSTIBLE GX 120	12 UND	1 MES	CONTADO	INMEDIATO
BUJIA	12 UND	1 MES	CONTADO	INMEDIATO

Figura 63. Modelo Presupuesto Equipos Menores.

**PRESUPUESTO EQUIPOS MENORES**

FECHA 1 DE SEPTIEMBRE DE 2008

RESPONSABLE: VIANY PLATA QUINTERO

NUMERO

3

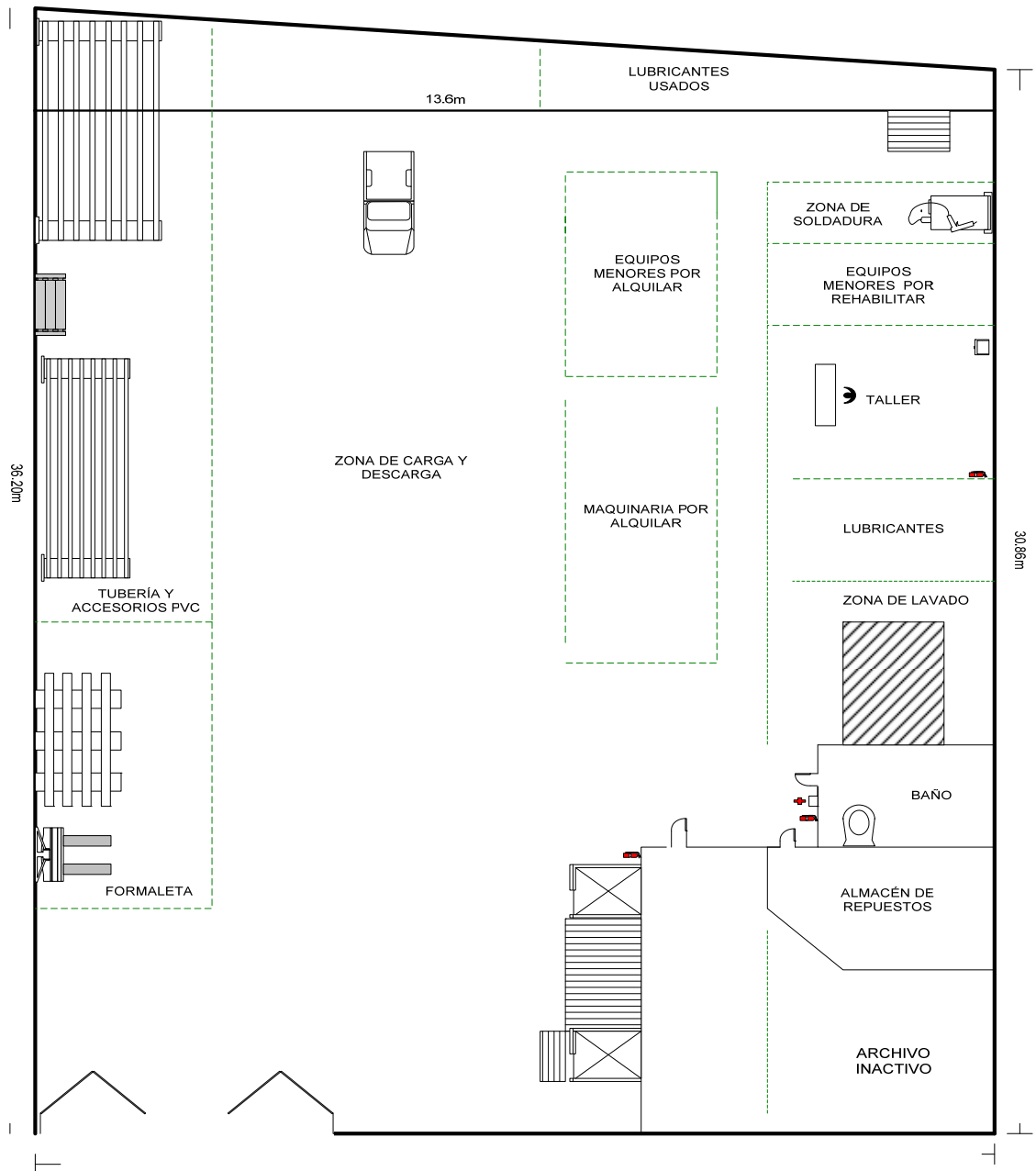
CODIGO	ACTIVIDAD	REPUESTOS	VALOR	PAGO
VS-08	REPARAR MOTOR	PISTON ESTANDAR GX-120	\$ 139,200	CREDITO
		JUEGO ANILLOS EN ESTANDAR	\$ 119,480	CREDITO
		EMPAQUETADURA	\$ 25,520	CREDITO
	MANTENIMIENTO	ENCAMISADA	\$ 75,400	EFFECTIVO
		CADENILLA	\$ 98,600	CREDITO
		FILTRO DE COMBUSTIBLE	\$ 1,000	STOCK
		FILTRO DE AIRE	\$ 8,000	STOCK
		ACEITE 20W50	\$ 11,164	STOCK
		BUJIA	\$ 5,000	EFFECTIVO
		CAPUCHON DE BUJIA	\$ 10,000	EFFECTIVO
	ACCESORIOS	PASADOR PISTON	\$ 20,000	EFFECTIVO
		PITA DE YOYO	\$ 500	STOCK
		<b>TOTAL EN EFECTIVO</b>	\$ 110,400	
	<b>TOTAL ARREGLO</b>	\$ 513,864		
VS-23	REPARAR MOTOR	PISTON ESTANDAR GX-120	\$ 139,200	CREDITO
		JUEGO ANILLOS EN ESTANDAR	\$ 119,480	CREDITO
		EMPAQUETADURA	\$ 25,520	CREDITO
	MANTENIMIENTO	ENCAMISADA	\$ 75,400	EFFECTIVO
		CADENILLA	\$ 98,600	CREDITO
		CARBURADOR	\$ 340,000	EFFECTIVO
		FILTRO DE COMBUSTIBLE	\$ 1,000	STOCK
		FILTRO DE AIRE	\$ 8,000	STOCK
		ACEITE 20W50	\$ 11,164	STOCK
		BUJIA	\$ 5,000	EFFECTIVO
	ACCESORIOS	CAPUCHON DE BUJIA	\$ 10,000	EFFECTIVO
		TAPA DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE	\$ 25,000	EFFECTIVO
		PITA DE YOYO	\$ 500	STOCK
	<b>TOTAL EN EFECTIVO</b>	\$ 455,400		
	<b>TOTAL ARREGLO</b>	\$ 858,864		
VS-19	REPARAR MOTOR	PISTON ESTANDAR GX-120	\$ 139,200	CREDITO
		JUEGO ANILLOS EN ESTANDAR	\$ 119,480	CREDITO
		EMPAQUETADURA	\$ 25,520	CREDITO
	MANTENIMIENTO	ENCAMISADA	\$ 75,400	EFFECTIVO
		CADENILLA	\$ 98,600	CREDITO
		FILTRO DE COMBUSTIBLE	\$ 1,000	STOCK
		FILTRO DE AIRE	\$ 8,000	STOCK
		ACEITE 20W50	\$ 11,164	STOCK
		BUJIA	\$ 5,000	EFFECTIVO
		CAPUCHON DE BUJIA	\$ 10,000	EFFECTIVO
	ACCESORIOS	PASADOR PISTON	\$ 20,000	EFFECTIVO
		PITA DE YOYO	\$ 500	STOCK
		<b>TOTAL EFECTIVO</b>	\$ 110,400	
	<b>TOTAL ARREGLO</b>	\$ 513,864		
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	\$ 1,886,592		

APROBO

### 5.3 ALMACEN DE REPUESTOS Y TALLER

Para la adecuación de estos dos lugares se utilizo la siguiente distribución.

Figura 64. Plano distribución planta baja Bodega Constructora VC.



**5.3.1 Almacén de Repuestos.** Parte de la nueva estructura del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento de Constructora VC, incluye la adecuación de un sencillo almacén (figura 65) el cual se encuentra ubicado en la planta baja de la bodega, lugar donde se organizaron repuestos e insumos requeridos para el desarrollo de trabajos y/o actividades de mantenimiento, a su vez este almacén se encuentra a cargo del proceso. La implementación del almacén permite una adecuada gestión de los recursos requeridos para realizar tanto actividades preventivas como correctivas.

Figura 65. Almacén de Repuestos



**5.3.2 Taller.** Con el fin de mejorar el rendimiento del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento, se reacondiciono el taller, labor que se llevo acabo mediante la construcción de un tablero para almacenar en forma organizada los instrumentos de trabajo (figura 66), adicionalmente se adquirieron nuevos equipos como: taladro, pulidora industrial, equipo de soldadura eléctrica, motortool, juego de copas, destornilladores y llaves en general; sin embargo cuando un trabajo requiere un mayor grado de especialización, se recurre a una serie de proveedores externos, a los cuales se les realiza un constante seguimiento y control de los trabajos desarrollados.

Figura 66. Piso de Taller



## 6. SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema de información en mantenimiento es una herramienta de gran poder y alcance, la cual se encuentra constituida por una serie de documentos y registros, que al interactuar dinámicamente entre ellos y las demás dependencias de la empresa, hacen posible recopilar, almacenar y clasificar, una serie de datos que posteriormente sirven como eje central de todas las actividades de mantenimiento. Hablar de administración en mantenimiento, incluye ineludiblemente el diseño e implementación de sistemas de información, ya que en él se fundamenta y constituye el conocimiento acerca de las características tanto de operación como mantenimiento de las maquinas que actualmente administra el proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento de Constructora VC.

Estructurar un sistema de información para mantenimiento, hace posible comprender adecuadamente las características de una falla en un equipo, facilitando de este modo la obtención de la solución mas acorde a los requerimientos del problema; paralelamente cumple funciones como instrumento de planeación, control y evaluación, no solo del proceso, si no también del desempeño de los equipos. Es por esta razón, que los sistemas de información, generan la capacidad de prever los recursos necesarios para un mantenimiento programado, y estar preparado para atender fallas repentinas en la maquinaria, lo cual, sin duda alguna, conlleva a un mejor aprovechamiento de las capacidades individuales de los operarios de mantenimiento, las herramientas del taller e incrementar la productividad en los equipos.

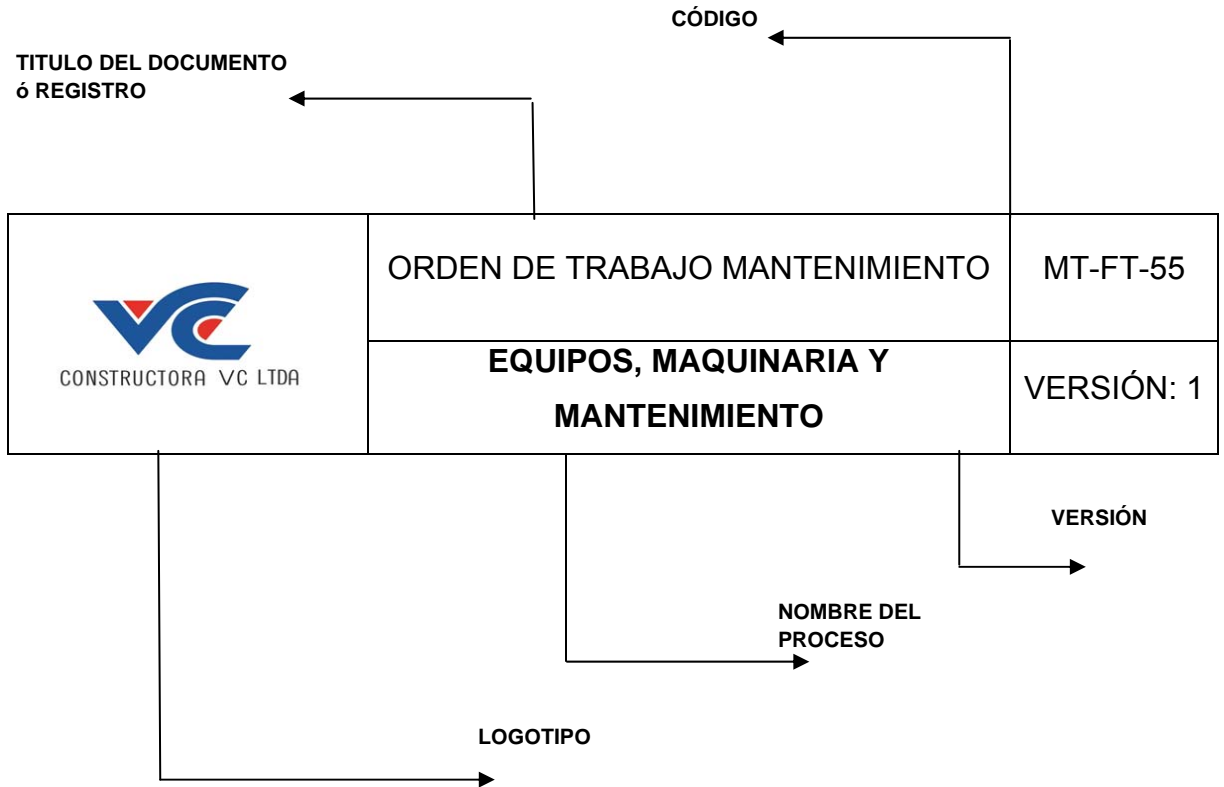
## 6.1 NORMALIZACIÓN DE ENCABEZADOS EN DOCUMENTOS Y REGISTROS

Resultado de implementar un sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001:2000, se creo y estableció por parte del comité de calidad de la empresa, un sistema para etiquetado, mediante un encabezado que permite definir claramente todos los documentos y registros que hacen parte del manual, procedimiento, instructivo, o formato del sistema de gestión de calidad, el cual se encuentra debidamente normalizado a través del contenido básico de la siguiente información: Logotipo de Constructora VC, título del documento, nombre del proceso, código y versión. El título determina un nombre de acuerdo a la actividad documentada, con el fin de identificar claramente el contenido del mismo; el nombre del proceso, permite identificar el proceso que emite el documento; el código, cuenta con una codificación alfa numérica que obedece a la estructura descrita por la tabla 62; la versión, establece el numero de revisiones o modificaciones que a tenido el documento a partir de su publicación inicial considerada como versión: 01. La figura 67 muestra la forma como se encuentran normalizados los documentos y/o registros.

Tabla 62. Codificación de documentos y registros.

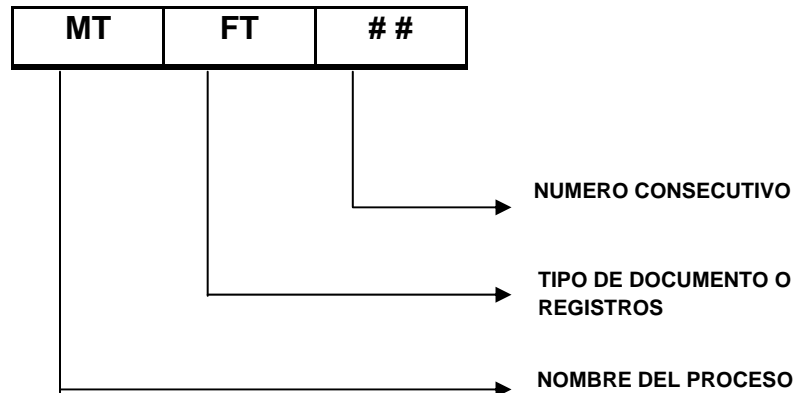
<b>TIPO DE DOCUMENTO O REGISTRO</b>	<b>ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN</b>
<b>Manual</b>	GQ - MC - # #
<b>Procedimiento</b>	GQ - PR - # #
<b>Protocolo</b>	MT - PT - # #
<b>Instructivo</b>	EP - IN - # #
<b>formato</b>	MT - FT - # #

Figura 67. Normalización de encabezado de los documentos y/o registros.



Para efectos de interpretar la codificación estructurada anteriormente se debe aclarar que las dos primeras letras identifican el nombre del proceso al cual corresponde: gestión administrativa (GA), gestión de calidad (GQ), ejecución de proyectos (EP), gestión de compras (GC), contratación (CO), gestión de gerencia (GG), y equipos, maquinaria y mantenimiento (MT); seguidas por una abreviatura representativa al tipo de documento o registro: manual (MC), procedimiento (PR), protocolo (PT), instructivo (IN), y formato (FT) y los últimos símbolos # # representan el numero consecutivo para cada uno de los documentos o registros; los dígitos representan el numero consecutivo del manual, procedimiento, instructivo, etc., la figura 68. Muestra la codificación de uno de los formatos.

Figura 68. Codificación de documentos y/o registros



## 6.2 ELEMENTOS DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO

Con el fin de documentar apropiadamente el nuevo departamento de equipos, maquinaria y mantenimiento, se crearon una serie de documentos y registros capaces de recopilar información concisa acerca de las actividades desarrolladas en este proceso dichos elementos son: listado de maquinaria, reporte diario de maquinaria, reporte diario de vehículos de transporte, ficha técnica, orden de trabajo mantenimiento, hoja de vida maquinaria, programa anual de mantenimiento preventivo, análisis de criticidad, lista de chequeo, control de insumos, tarjeta de kardex, protocolo mantenimiento de equipos menores, protocolo de mantenimiento, listado de documentos externos, indicadores de proceso. Conforman el sistema de información con que cuenta el proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento de Constructora VC.

- **Listado de maquinaria.** Es el formato donde se registra el inventario de la maquinaria pesada, equipos menores y vehículos de transporte que actualmente administra el proceso de equipos maquinaria y mantenimiento de Constructora VC. A este formato le corresponde el código MT-FT-51 dentro del sistema de gestión de calidad y permite visualizar características generales del equipo.

- **Reporte diario de maquinaria.** Le corresponde el código MT- FT-52 dentro del sistema de gestión de calidad, en este formato se registra información detallada de las labores ejecutadas, horas maquina y/o actividades desarrolladas por el operador y la relación de los suministros entregados por la obra o el proceso: aceites, combustibles, lubricantes y repuestos.
- **Reporte diario vehículos de transporte.** Le corresponde el código MT-FT-53 dentro del sistema de gestión de calidad, en este formato se registra información detallada de las labores ejecutadas, kilómetros recorridos y/o actividades desarrolladas por el operador y la relación de los suministros entregados por la obra o el proceso: aceites, combustibles, lubricantes y repuestos.
- **Ficha técnica.** Le corresponde el código MT-FT-54 dentro del sistema de gestión de calidad, en este formato se registran todas las características relevantes de la maquina, siendo esta información, proveniente directamente del fabricante, o el resultado de mediciones directas, realizadas por parte del personal encargado de la operación o mantenimiento del equipo. Una característica importante de la ficha técnica, es que los datos contenidos en ella, únicamente deben ser modificados al momento de realizar cambios importantes en las características de diseño del equipo; la ficha técnica implementada; conserva un diseño básico normalizado; en el cual se encuentra registrado: nombre, código, fotografía e información técnica de la maquinaria.
- **Orden de trabajo mantenimiento.** Le corresponde el código MT-FT-55 dentro del sistema de gestión de calidad. Mas que un formato es un concepto básico para la administración del mantenimiento, es un registro donde se detalla en forma escrita las instrucciones a seguir por parte del personal de mantenimiento; la orden de trabajo de mantenimiento contiene información tanto para programación, como control, la cual incluye: fecha de emisión, número consecutivo del registro,

identificación del equipo, tiempo real consumido, responsables de la planeación y realización del mantenimiento.

- **Hoja de vida de maquinaria.** Le corresponde el código MT-FT-56 dentro del sistema de gestión de calidad, es un registro donde se recopila históricamente información clara, prioritaria y concisa de los trabajos de mantenimiento realizados, con el fin de que sirva como puente entre la acción de mantenimiento y el diagnóstico o análisis de las fallas; puesto que este tipo de registro esclarece posibles causas del problema, que a su vez, se convierte en una herramienta fundamental para establecer alternativas de solución, de otro modo ayuda a determinar fallas de carácter repetitivo y su frecuencia, adicionalmente agiliza la gestión acertada de próximos trabajos de mantenimiento correctivo o preventivo, ya que en este tipo de documento es posible registrar detalles de refacciones y referencias que deben ser tenidas en cuenta en un siguiente mantenimiento o falla de la máquina.

- **Programa anual de mantenimiento preventivo.** Le corresponde el código MT-FT-57 dentro del sistema de gestión de calidad. Es el elemento de planeación más representativo en un sistema de mantenimiento con enfoque gerencial. En este formato se encuentra establecido mes a mes las actividades que se deben realizar como parte de un programa preventivo; siendo este programa, el resultado no solo de un análisis concienzudo de criticidad, sino que adicionalmente tiene información histórica, estado o condición de los equipos y requerimientos de planeación, control y ejecución de proyectos; el programa anual de mantenimiento preventivo permite planear con anticipación paradas de máquinas, repuestos, herramientas y mano de obra externa, proporcionando mejoras en el rendimiento tanto de mantenimiento como en general del sistema productivo; las actividades de carácter preventivo, obedecen a un continuo monitoreo del desempeño del equipo a través de los reportes de fallas o novedades y hojas de vida; hasta el momento se han normalizado pocas actividades, puesto que como se mencionó

en el diagnóstico de mantenimiento la maquinaria se encontraba bastante deteriorada, por lo tanto, el mantenimiento de muchas máquinas se ha centrado en su recuperación, sin embargo, teniendo conocimiento del programa anual de mantenimiento preventivo, los directores del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento, el líder HSEQ, junto con el gerente estructuran las actividades de mantenimiento a realizar, asignando recursos económicos y determinando los tiempos requeridos para cada uno de los trabajos que serán desarrollados durante el mes.

- **Análisis de criticidad.** Le corresponde el código MT-FT-58 dentro del sistema de gestión de calidad. En este formato se muestran detalladamente resultados parciales y totales de cada una de las variables evaluadas en el análisis de criticidad como lo son: Impacto Operacional (IO), Impacto en la Seguridad y el Ambiente (ISA), Flexibilidad Operacional (FO), Costo de Mantenimiento (CM) y Frecuencia de Fallas (FF).
- **Listado de documentos externos.** Le corresponde el código GQ-FT-01 dentro del sistema de gestión de calidad. En este formato se registra el inventario de la información proveniente de los fabricantes de los equipos como lo son: manuales de operación y mantenimiento y literatura concerniente a mantenimiento.
- **Lista de chequeo.** Es el elemento de diagnóstico más representativo, en este formato (figuras 41, 42 y 43 del capítulo 2) se detallan por tipo de equipo los componentes de las partes eléctricas, hidráulicas y mecánicas del equipo con el objeto de detectar estados o condiciones inadecuadas que deben ser restituidas, también se cuenta con un espacio para observaciones, las cuales surgen durante la inspección del equipo.

- **Control de insumos.** Creado el stock de repuestos y lubricantes se generó automáticamente la necesidad de establecer mecanismos capaces de respaldar no solo la buena gestión de los recursos físicos, sino que fuera también un apoyo eficiente en el manejo de la información originada por esta sección del proceso, con este propósito fue diseñado e implementado el formato: control de insumos, ya que este formato brinda información oportuna y veraz de cada lubricante utilizado en el mantenimiento de un equipo determinado, información requerida para alimentar hojas de vida, control de costos y solicitud de suministros.
- **Kardex.** Por medio de esta tarjeta los directivos del proceso puede conocer los últimos movimientos de los repuestos, herramientas y materiales consumidos en los diferentes mantenimientos a partir de órdenes de trabajo; y saber la cantidad real existente en el inventario de repuestos.
- **Protocolo de Mantenimiento de Equipos Menores.** Le corresponde el código MT-PT-01 dentro del sistema de gestión de calidad. El objetivo del protocolo de mantenimiento de equipos menores es capacitar a los operarios de equipos menores y estandarizar los tiempos de ejecución, insumos y herramientas; para la realización de mantenimientos básicos e inspecciones necesarias y así garantizar el correcto funcionamiento de los equipos. La información contenida en dicho protocolo proveniente directamente del fabricante y del resultado de mediciones directas, realizadas por parte del personal encargado de la operación y mantenimiento de los equipos.

### **6.3 INDICADORES DE PROCESOS**

Parte de enfocar el sistema de mantenimiento dentro de un esquema de mejoramiento continuo y direccionamiento estratégico, llevó a la implementación de indicadores de procesos, ya que lo que no es posible medir, no se mejora, es así como a través de este instrumento, se transforman las variables cualitativas

del proceso en variables cuantitativas, generando una visión integral de los factores que afectan el desempeño del sistema; de este modo, al analizar los indicadores del proceso es posible interpretar acertadamente los problemas que impactan el proceso; facilitando el planteamiento y gestión de soluciones capaces de suplir no solo los requerimientos del sistema de mantenimiento, si no de otros procesos relacionados.

Para el proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento le es útil por ahora el indicador de disponibilidad de equipos y algunos indicadores de administración de la función de mantenimiento; los cuales se expondrán mas adelante.

✓ **Disponibilidad de equipos.** Es el tiempo durante el cual el equipo esta operando satisfactoriamente, mas el tiempo que estando en receso puede trabajar sin contratiempos durante un periodo. El objetivo global de la función de mantenimiento es que el equipo este disponible para producción en todo momento. Que sea confiable y seguro, y esto al mínimo costo. La disponibilidad se define en términos matemáticos, mediante el índice de disponibilidad, como la probabilidad de que un equipo o sistema sea operable satisfactoriamente a lo largo de un periodo de tiempo dado. La tabla 63 muestra los resultados obtenidos en un periodo comprendido de Agostos de 2007 – Agosto de 2008.

$$\text{DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS} = \frac{TO}{(TO + TP)} * 100$$

TO: Tiempo de operación

TP: Tiempo de paro

Meta:  $\geq 70\%$

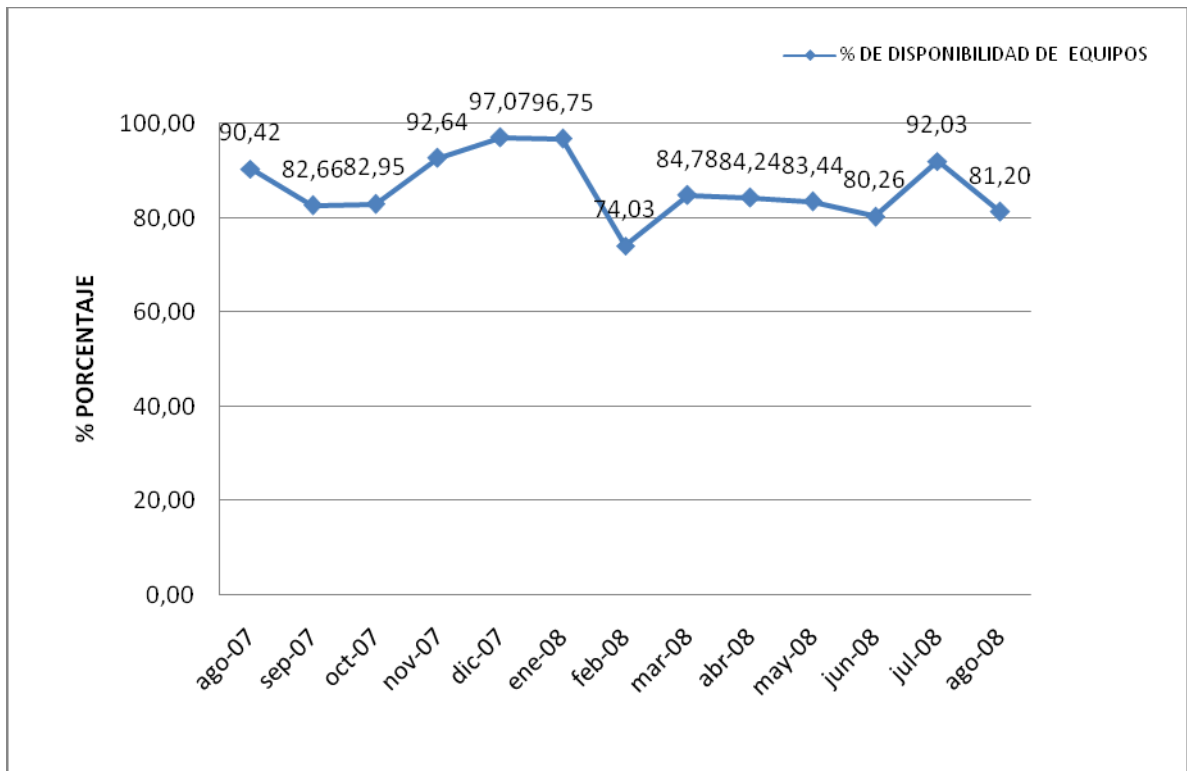
Aplica: Maquinaria Pesada.

Responsable: Coordinador de Mantenimiento

Tabla 63. % de Disponibilidad de Equipos

MES	TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN [H]	TIEMPO DE PARO [H]	TIEMPO TOTAL [H]	% DE DISPONIBILIDAD
ago-07	2568	272	2840	90.42
sep-07	2378.5	499	2877.5	82.66
oct-07	1629.5	354	1964.5	82.95
nov-07	1624	148	1753	92.64
dic-07	1459	51	1503	97.07
ene-08	1607	73	1661	96.75
feb-08	2366.3	830	3196.3	74.03
mar-08	1548	278	1826	84.78
abr-08	2020.1	378	2398.1	84.24
may-08	1481	294	1775	83.44
jun-08	1130	354	1408	80.26
jul-08	1881.6	302	2044.6	92.03
ago-08	1369.5	317	1686.5	81.20

Figura 69. % de Disponibilidad de equipos.



**Periodo evaluado:** Agosto 2007 – Agosto 2008.

✓ **% de Gestión de Mantenimiento Programado.** Determina el porcentaje de carga de mantenimiento no planeado, permite evaluar la exactitud del mantenimiento programado. La tabla 64 muestra los resultados obtenidos en un periodo comprendido de Agosto de 2007 – Agosto 2008.

$$\% \text{ DE GESTIÓN DEL MTO PROG.} = \frac{\# \text{ MC}}{\text{TME}} * 100$$

MC: Mantenimientos correctivos

TME: Total de mantenimientos efectuados

Meta: ≤ 70%

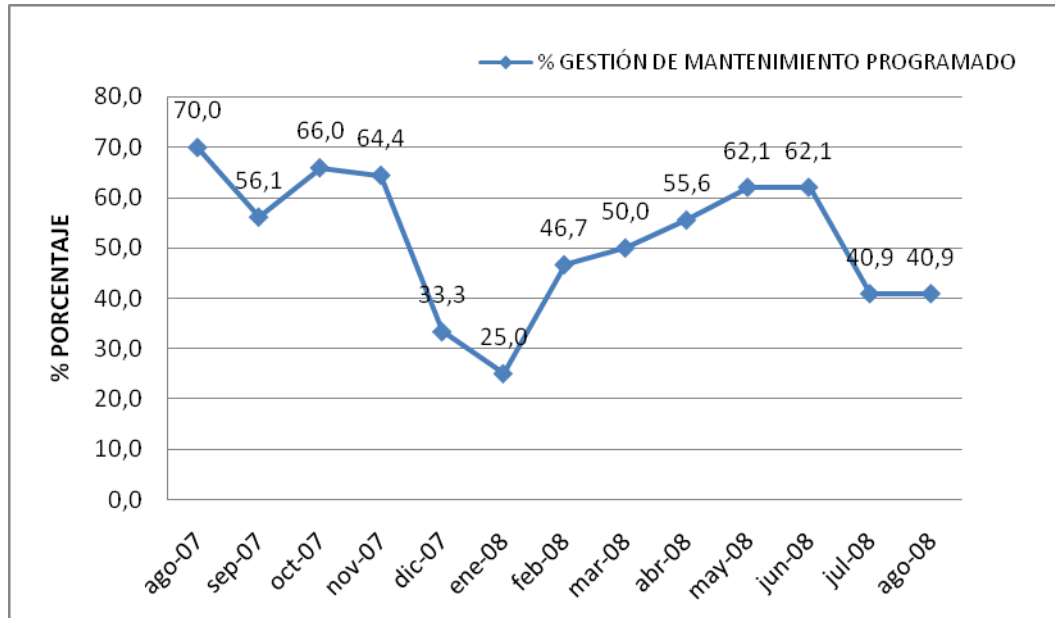
Aplica: Maquinaria Pesada.

Responsable: Coordinador de Mantenimiento

Tabla 64. % de Gestión de Mantenimiento Programado

MES	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	TOTAL DE MANTENIMIENTOS EFECTUADOS	% GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO
ago-07	34	46	73.91
sep-07	24	45	53.33
oct-07	29	44	65.91
nov-07	29	45	64.44
dic-07	12	36	33.33
ene-08	10	40	25.00
feb-08	14	30	46.67
mar-08	8	16	50.00
abr-08	10	18	55.56
may-08	18	29	62.07
jun-08	18	29	62.07
jul-08	9	22	40.91
ago-08	9	22	40.91

Figura 70. % Gestión del Mantenimiento Programado.



**Periodo evaluado:** Agosto 2007 – Agosto 2008.

✓ **% de Cumplimiento en el Mantenimiento Programado.** Determina el porcentaje de mantenimientos programados efectuados, permite evaluar la gestión de planeación y programación.

$$\% \text{ DE CUMPLIMIENTO DE MTO PROG.} = \frac{\# \text{ MPE}}{\text{TMP}} * 100$$

MPE: Mantenimientos preventivos programados efectuados

TMP: Total de mantenimientos programados

Meta: = 100%

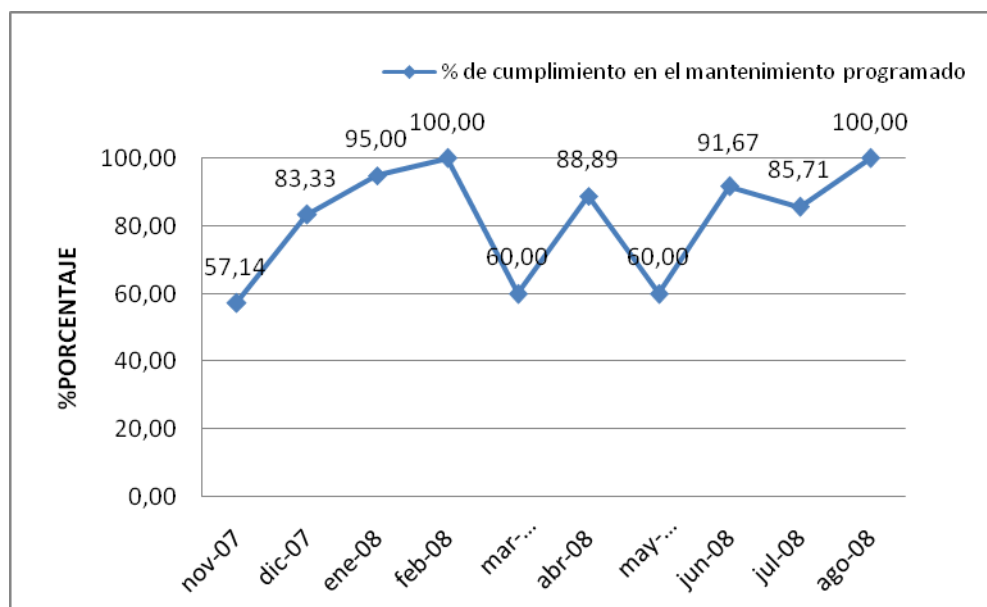
Aplica: Maquinaria Pesada.

Responsable: Coordinador de Mantenimiento

Tabla 65. % de Cumplimiento de Mantenimiento Programado. Periodo de Noviembre de 2007 a Agosto de 2008.

MES	MANTENIMIENTO PROGRAMADO EFECTUADO	TOTAL DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO	% DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO
nov-07	4	7	57.14
dic-07	15	18	83.33
ene-08	19	20	95.00
feb-08	11	11	100.00
mar-08	3	5	60.00
abr-08	8	9	88.89
may-08	6	10	60.00
jun-08	11	12	91.67
jul-08	6	7	85.71
ago-08	8	8	100.00

Figura 71. % de Cumplimiento de Mantenimiento Programado. Periodo de Noviembre de 2007 - Agosto de 2008



Periodo evaluado: Noviembre 2007 – Agosto 2008.

## **7. PLAN DE CAPACITACIÓN**

Para el cumplimiento de los objetivos de Constructora VC es de vital importancia la disponibilidad y confiabilidad de los equipos que se usan para tal fin; por esta razón no solo basta con tener un programa de mantenimiento adecuado sino se hace necesario el uso de personal idóneo para administrarlo y ejecutarlo.

### **7.1 ANÁLISIS DEL EMPLEO**

Es una herramienta útil y valida para obtener una descripción de los empleos que están relacionados con las actividades de mantenimiento de la maquinaria. Es por esto que el análisis presenta en detalle las características que el puesto exige, con el fin de facilitar la selección de personal, la transferencia y capacitación de los trabajadores. La tabla 66. Muestra los resultados obtenidos.

Tabla 66. Análisis del Empleo por área. Proceso equipos, Maquinaria y Mantenimiento

ÁREA ADMINISTRATIVA				
CARGO	EDUCACIÓN	FORMACIÓN	SOFTWARE	COMPETENCIA
Líder de Proceso	Civil	Conocimiento en Mantenimiento	Manejo de Office	Liderazgo
		Conocimiento Administrativo		Manejo de Personal
Asesor de Mantenimiento	Mecánico	Motor Diesel	Manejo de Office	Capacidad de Síntesis
		Motores 4 y 2 tiempos		Buenas relaciones Interpersonales
		Mecánica Automotriz		Trabajo en Equipo
		Conocimiento en Mantenimiento		Interpretación de Planos
Coordinador de Mantenimiento	Industrial	Auditor Interno	Manejo de Office	Liderazgo
		Conocimiento en Mantenimiento		Manejo de Personal
Auxiliar Administrativo	Tecnólogo en Áreas Contables	Áreas Contables	Manejo de Office	Capacidad de Síntesis
				Buenas relaciones Interpersonales
				Trabajo en Equipo
				Liderazgo
Mecánico de Maquinaria Pesada	Bachiller Técnico	NA	Motores Diesel	Manejo de Personal
				Mecánica Automotriz
				Conocimiento en Mantenimiento
				Buenas relaciones Interpersonales
Mecánico de Equipos Menores	Bachiller Técnico	NA	Motores 4 y 2 tiempos	Trabajo en Equipo
				Mecánica Automotriz
				Conocimiento en Mantenimiento
Almacenista	Bachiller Técnico	Manejo de Office	NA	Buenas relaciones Interpersonales
				Trabajo en Equipo
Operador de Maquinaria Pesada	Básica Primaria	NA	Conocimiento en Mantenimiento Básico de Maquinaria pesada	Buenas relaciones Interpersonales
				Trabajo en Equipo
ÁREA OPERATIVA				
CARGO	EDUCACIÓN	SOFTWARE	FORMACIÓN	COMPETENCIA

## 7.2 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO LABORAL

La figura 72. Muestra el formato de evaluación de desempeño aplicado al personal del área operativa del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento.

Figura 72. Evaluación de Desempeño Laboral Área Operativa.

	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO LABORAL	GA - FT – 32
	GESTIÓN ADMINISTRATIVA	VERSIÓN: 1
Nombre del empleado _____	Cargo: _____	
Evaluador _____	Cargo: _____	
Fecha (d/m/a) _____	Área / Proyecto: _____	
<b>Motivo de la evaluación</b>		
<input type="checkbox"/> Evaluación periódica	<input type="checkbox"/> Promoción para otro cargo	
<input type="checkbox"/> Por méritos	<input type="checkbox"/> Periodo de prueba	
<input type="checkbox"/> Desempeño no satisfactorio	<input type="checkbox"/> Otro	
<b>Instrucciones:</b>		
Evalúe cuidadosamente el desempeño en el trabajo del empleado en relación con los requerimientos actuales del puesto. Marque el cuadro de calificación para indicar el desempeño del empleado. Indique N/A si no es apropiado.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA CALIFICACIÓN</b>		
<b>S- Sobresaliente:</b> El desempeño es excepcional en todas las áreas y se le reconoce como superior a otros	<b>NM- Necesita mejoramiento:</b> El desempeño es deficiente en ciertas áreas. Es necesario mejorar.	
<b>MB- Muy bueno:</b> Los resultados exceden claramente la mayor parte de los requerimientos del cargo.	<b>NS- No satisfactorio:</b> Los resultados son generalmente no aceptables y requiere mejoramiento inmediato. No se deben ofrecer ventajas o premios por su desempeño.	
<b>B - Bueno:</b> Nivel de desempeño competente y confiable. Satisface los criterios de desempeño del puesto	<b>NC - No calificado:</b> Aspecto que no se puede calificar por no ser aplicable o por ser demasiado pronto para calificar.	



- **Resultados de las Calificaciones de las Evaluaciones de Desempeño del área operativa.** Para la aplicación de las evaluaciones de desempeño del área operativa se hizo necesaria la participación de la líder del proceso, el asesor de mantenimiento, el líder de HSEQ y la Coordinadora de Mantenimiento. La tabla 67. Muestra los resultados obtenidos y la figura 73. El comportamiento de los datos.

FECHA: Junio de 2008

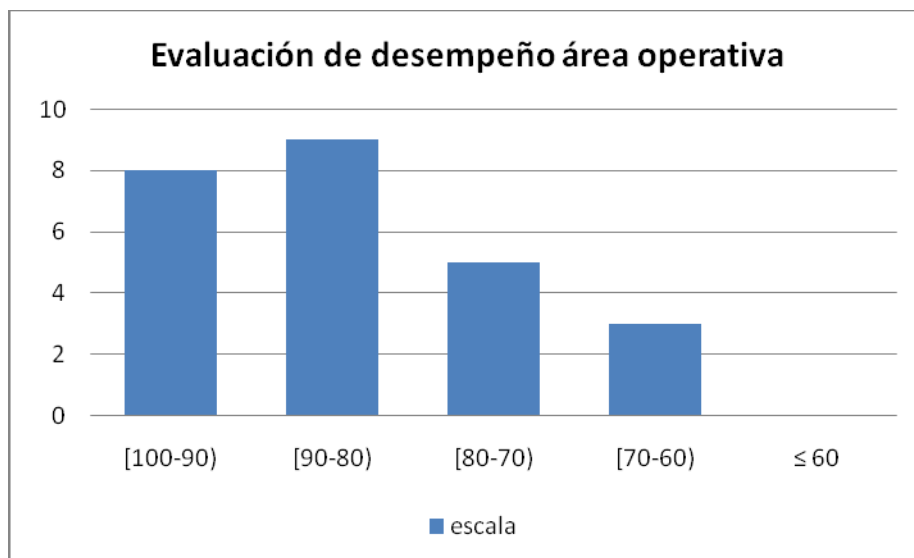
NUMERO DE PREGUNTAS: 9

NUMERO DE PERSONAS EVALUADAS: 25

Tabla 67. Datos estadísticos Evaluación de desempeño área operativa

Escala	Frecuencia	%
[100-90)	8	32
[90-80)	9	36
[80-70)	5	20
[70-60)	3	12
≤ 60	0	0
Total	25	100

Figura 73. Histograma de Frecuencia Evaluación de Desempeño área Operativa.



Los resultados exceden la mayor parte de los requerimientos del cargo sin embargo se evidencia la necesidad de fortalecer la competencia técnica y el compromiso institucional tanto con el cliente como con el proceso al cual pertenecen.

### **7.3 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO**

De acuerdo con la política de la calidad, la Gerencia de la organización proporciona permanentemente la formación adecuada, mediante cursos, seminarios o charlas específicos sobre materias relacionadas con el puesto de trabajo.

También se incluye, bajo el paraguas de la formación, el entrenamiento o formación práctica de los empleados con el fin de adquirir la soltura necesaria para desempeñar con éxito sus responsabilidades.

Tras los periodos formativos se evalúa la eficacia de éstos mediante un cuestionario o un informe del responsable de departamento.


A los empleados nuevos se les realiza una formación inicial consistente en una presentación básica de la organización, de su Sistema de Gestión de la Calidad, de la importancia de su puesto de trabajo en la consecución de la calidad y de las esperanzas profesionales respecto a ellos.

**7.3.1 Instructivo para la Capacitación de Personal.** El anexo 4 muestra la metodología a seguir cada vez que ingresa un empleado nuevo a Constructora VC. Adicional al instructivo se elaboró un video para capacitar al nuevo operador y almacenista de obra en la ejecución del mantenimiento básico de equipos menores y maquinaria pesada.

**7.3.2 Programa de Capacitaciones.** Una vez obtenidos los resultados de la Evaluación del Desempeño del Personal del área operativa y teniendo en cuenta el análisis del cargo efectuado. Se identificaron las falencias y/o necesidades de capacitación y se propusieron los siguientes temas de capacitación. La tabla 68 muestra los requerimientos de capacitación por cargo y la figura 74 la programación de las actividades.

- Sensibilización SGC
- Primeros auxilios
- Conformación y organización de brigadas
- Lubricación maquinaria pesada y vehículos de transporte
- Aceites y lubricantes
- Operación y mantenimiento de equipos menores
- Operación y mantenimiento maquinaria pesada
- Operación y mantenimiento de vehículos de transporte
- Sistemas de inyección
- Sistemas hidráulicos
- Repuestos
- Almacenamiento de materiales
- Uso apropiado de los elementos de protección personal
- Manejo de filtros y aceites usados.

Tabla 68. Capacitación y Entrenamiento por Cargo.

 CONSTRUCTORA VC LTDA				CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO POR CARGO												
				PROCESO EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO												
carga	Tema de capacitación	SENCIBILIZACION SGC	PRIMEROS AUXILIOS	CONFORMACION Y ORGANIZACION DE BRIGADAS	MECANICA Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES	LUBRICACION MAQUINARIA PESADA Y VEHICULOS DE TRANSPORTE	ACEITES Y LUBRICANTES	OPERACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES	OPERACION Y MANTENIMIENTO MAQUINARIA PESADA	OPERACION Y MANTENIMIENTO DE VEHICULOS DE TRANSPORTE	SISTEMAS DE INYECCION	SISTEMAS HIDRAULICOS	REPUESTOS	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	USO APROPIADO DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	MANEJO DE FILTROS Y ACEITES USADOS
		LIDER PROCESO EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO														
	AUXILIAR CONTABLE															
	JEFE DE MANTENIMIENTO															
	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO															
	MECÁNICO DE MAQUINARIA PESADA															
	MECÁNICO DE EQUIPOS MENORES															
	OPERADORES MAQUINARIA PESADA															
	CONDUCTORES															
	ALMACENISTA BODEGA EQUIPOS															
	ALMACENISTAS OBRAS															

CAPACITACIÓN



Nota: Las evaluaciones se llevaran a cabo escogiendo aleatoriamente a dos personas de la capacitación para ver la efectividad de la capacitación .

Figura 74. Programa de Capacitaciones Proceso equipos, maquinaria y mantenimiento. Año 2008

		PROGRAMA DE CAPACITACIÓN		GA - FT - 36
		GESTION ADMINISTRATIVA		VERSIÓN: 1
PERIODO: ENERO - JUNIO			AÑO: _____ 2008	
FECHA		TEMA A TRATAR	PARTICIPANTES	RESPONSABLE
PROGRAMADA	EJECUTADA			
18	18	MECANICA Y MANTENIMIENTO EN GENERAL	DIEGO NEIRA	JORGE ANTONIO CARVAJAL- ASESOR DE MANTENIMIENTO
12	12	Sensibilizacion SGC	INTEGRANTES DEL PROCESO	JOSE ORLANDO ALBA - LIDER HSEQ
FECHA		TEMA A TRATAR	PARTICIPANTES	RESPONSABLE
PROGRAMADA	EJECUTADA			
24	24	Informacion sobre compresores operación y mantenimiento de martillos	OPERADORES DE COMPRESOR COORDINADORA DE MTO	MIGUEL ANGEL- IMOCOM
6	6	sensibilizacion y conformacion de brigadas de emergencia	OPERADORES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO	ARELIS CUESTA -CRUZ ROJA COLOMBIANA
7	7	taller primeros auxilios		
25	25	MANTENIMIENTO BASICO EQUIPOS MENORES	ALMACENSITAS OBRAS AREA METROPOLITANA	DIEGO NEIRA- MECÁNICO DE EQUIPOS MENORES
3	3	MANTENIMIENTO BASICO MAQUINARIA PESADA	OPERADORES MAQUINARIA PESADA	ALREDO NAVARRO- MECÁNICO MAQUINARIA PESADA
14	14	ACIETES Y LUBRICANTES	MECANICO MAQUINARIA PESADA, MECANICO EQUIPOS MENORES	FAVIO ARIAS - ARCADIA
24	24	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS PARTES ELECTICAS		
13	13	LUBRICACION DE EQUIPOS	OPERADORES MAQUINARIA PESADA	ALREDO NAVARRO- MECÁNICO MAQUINARIA PESADA

ELABORO

APROBO (Gerencia)

Fuente: Formatos Sistema Gestión de Calidad Constructora VC

Continuación figura 74. Programa de Capacitaciones Proceso equipos, maquinaria y mantenimiento. Año 2009

	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	GA - FT - 36
	GESTION ADMINISTRATIVA	VERSIÓN: 1


PERIODO: ENERO - JUNIO

AÑO: \_\_\_\_\_ 2009

	FECHA		TEMA A TRATAR	PARTICIPANTES	RESPONSABLE
	PROGRAMADA	EJECUTADA			
ENERO					
FEBRERO	16		OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA	OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA, COORDINADOR DE MANTENIMIENTO Y MECANICO	JORGE CARVAJAL- ASESOR DE MANTENIMIENTO
	23		MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA	OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA, COORDINADOR DE MANTENIMIENTO Y MECANICO	
MARZO	7		SISTEMAS DE INYECCION	MECANICO DE MAQUINARIA PESADA COORDINADOR DE MANTENIMIENTO	JORGE CARVAJAL- ASESOR DE MANTENIMIENTO
MAYO					
JUNIO					

**7.3.3 Control de Asistencia a Capacitaciones.** La figura 75. Muestra el formato utilizado para verificar la asistencia del personal a las capacitaciones programadas.

Figura 75. Control de Asistencia a Capacitaciones.

	CONTROL DE ASISTENCIA A LAS CAPACITACIONES	GA - FT – 37
	GESTION ADMINISTRATIVA	VERSIÓN: 1


PROYECTO: PROCESO EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO	
LUGAR: OBRA NUEVO GIRON	FECHA: 25 de Octubre DE 2008
TEMA A TRATAR: MANTENIMIENTO EQUIPOS MENORES	HORA DE INCIO: 8 AM
NOMBRE DEL CONFERENCISTA: DIEGO NEIRA	HORA DE FINALIZACIÓN: 9 AM
OBJETIVO: CAPACITAR A LOS ALMACENISTAS EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES.	

NOMBRE	No. CÉDULA	CARGO	FIRMA
JHOLVER RUGELES	5.762.705	ALMACENIST A	
EZEQUIEL ACEVEDO ROMERO	91.334.908	ALMACENIST A	

Fuente: Formatos Sistema Gestión De Calidad Constructora VC

**7.3.4 Evaluación de Capacitación.** Para verificar la comprensión de los temas tratados en cada capacitación se emplea el formato mostrado en la figura 76.

Figura 76. Evaluación de Capacitación.

 <p>CONSTRUCTORA VC LTDA</p>	EVALUACION DE CAPACITACION	GA - FT - 38
	GESTION ADMINISTRATIVA	VERSION: 1
NOMBRE ASISTENTE:	FECHA:	HORA INICIO:
OBJETO: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES		HORA FIN:
RESPONSABLE DE CHARLA: DIEGO NEIRA		
EVALUACIÓN		
<p>1. METODO PARA REALIZAR LIMPIEZA E INSPECCION DIARIA DE LOS EQUIPOS MENORES ANTES DE INICIAR LA JORNADA LABORAL:</p> <p>2. MENSIONES LAS FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES CON RESPECTO AL CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS MENORES:</p> <p>3. ¿QUE ENTIENDE POR MANTENIMIENTO BASICO DE EQUIPOS MENORES?</p>		

Fuente: Formatos Sistema Gestión De Calidad Constructora VC

## CONCLUSIONES

Se analizaron, codificaron y diagnosticaron uno a uno los equipos pertenecientes al proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento de Constructora VC, donde se mostro el estado real de estos, evidenciando la falta de un sistema de mantenimiento tendientes hacia una correcta administración de los mismos.

El sistema de mantenimiento diseñado e implementado en Constructora VC, respalda eficientemente la gestión de calidad desarrollada por la empresa, operando bajo adecuados criterios técnicos y económicos, con el fin de responder acertadamente a las necesidades actuales y futuras de la empresa.

Implementar el análisis de criticidad como criterio fundamental del programa de mantenimiento permite la administración objetiva y racional de los recursos físicos y humanos de la empresa, disminuyendo los despilfarros de los mismos; adicionalmente sirve como instrumento de medición y control del desempeño individual de cada equipo y del proceso al cual pertenece.

El sistema de información para mantenimiento es acorde a los requerimientos del sistema de gestión de calidad, ya que cuenta con los parámetros establecidos por la norma ISO 9001: 2000, satisfaciendo simultáneamente las necesidades administrativas y operativas de Constructora VC.

Se establecieron y definieron los indicadores requeridos para proporcionar el adecuado control y seguimiento a las actividades de mantenimiento del proceso de equipos, maquinaria y mantenimiento.

Se implemento una metodología para capacitar al nuevo operador apoyado en medios audiovisuales con el fin de que los mantenimientos se efectúen según los lineamientos establecidos por el proceso de equipos maquinaria y mantenimiento.

## RECOMENDACIONES

Para la adecuada implementación del Programa de Mantenimiento Constructora VC Ltda. en el proceso de Equipos, Maquinaria y Mantenimiento debe realizar un análisis de criticidad a un nivel mas profundo, es decir, por partes del equipo lo cual permitirá generar una estructura que facilite la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionar el esfuerzo y los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad operacional, basado en la realidad actual.

Para una logar una adecuada Gestión de Repuestos la programación de las visitas a los diferentes frentes de trabajo debe realizarse al inicio de cada labor, haciendo una proyección de las actividades y recursos necesarios para el desarrollo de dicha labor; definiendo que etapas y procesos. Serán realizadas por el coordinador de mantenimiento.

Debe realizarse una socialización del Programa de Mantenimiento puesto que su ejecución lleva un alto grado de compromiso tanto del personal administrativo como operativo.

Después de la implementación del Programa de Mantenimiento es recomendable hacer un seguimiento de los desechos generados por las diferentes actividades del proceso de Equipos, Maquinaria y Mantenimiento con el fin de eliminar o minimizar los impactos generados por dichos desechos en el medio ambiente y la salud de la población.

## BIBLIOGRAFÍA

CATERPILLAR. Manual de operación y mantenimiento excavadora 320C y 320 CL: 2000

CATERPILLAR. Manual de operación y mantenimiento retrocargadoras 416D, 420D, 424D, 428D, 430D, 432D Y 442 D: 2005

CHEVROLET. Manual de operación y mantenimiento motores de camión 312 B y 312 E. 2005

Díaz, Carlos. Nociones básicas sobre administración de inventarios. Investigación Operacional II. Bucaramanga: 2003


ENRIQUE DOUNCE VILLANUEVA. La productividad en el mantenimiento industrial. México: 1998 233p.

ESCUELA DE INGENIERO MILITARES. La productividad y empleo del equipo de construcción. Santafé de Bogotá: 1984 93p.

INGERSOLL RAND. Ingersoll Rand parts manual for sd- 100 pro-pac vibratory compactor: 2000

KOMAT'SU. Especificaciones técnicas Motoniveladora GD511A-1 Komat'su: 1984.  
STANDARS AUSTRALIA INTERNATIONAL LTD. ISO 9001:2000 guía para pequeñas, y medianas empresas. Santafé de Bogotá DC.: ICONTEC. 2001. 267P

## **ANEXOS**

 CONSTRUCTORA VC LTDA	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	MT- PT - 01  PAGINACIÓN 152 de 208

## 1. PROPOSITO:

El objetivo del presente protocolo es estandarizar tiempos de ejecución, insumos y herramientas necesarias para la realización de mantenimiento básico e inspecciones necesarias para un correcto funcionamiento de los equipos menores.

## 2. ALCANCE:


Equipos menores: Vibrocompactador vertical tipo saltarín, vibrocompactador tipo rana, motobomba y mezcladora de concreto.

## 3. DEFINICIONES:

- ✂ VARILLA DE MEDICION: Indica el nivel de aceite adecuado para la operación del equipo.
- ✂ BUJIA: Se denomina bujía, al componente encargado de suministrar la chispa de encendido dentro de la cámara de combustión, en un motor de combustión interna.
- ✂ FUELLE: Amortiguación del saltarín.
- ✂ MANILLAR DE OPERACIÓN: guía del saltarín.

## 4. ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL OPERADOR


- ✂ BOTAS PUNTA DE ACERO

 <p>CONSTRUCTORA VC LTDA</p>	<p><b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b></p>	<p>VERSIÓN 1</p>
		<p>MT-PT - 01</p>
	<p><b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b></p>	<p>PAGINACIÓN 153 de 208</p>

 CASCO

**5. NUMERO DE OPERADORES: 1**

**6. INSUMOS PARA LA REALIZACION DE MANTENIMIENTO BASICO**


 <p>CONSTRUCTORA VC LTDA</p>	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	PAGINACIÓN 154 de 208

VIBROCOMPACTADOR TIPO SALTARIN BELL- HONDA GX 120

INSUMO	REFERENCIA	CANTIDAD
ACEITE DE MOTOR	20W50 MULTIGRADO	¼ GL
ACEITE DE PATA	20W50 MULTIGRADO	
BUJIA	AG52C	¼ GL
FILTRO DE GASOLINA	DE PASTA PARA MOTO	1
FILTRO DE AIRE	MOTOR HONDA GX 120	1

MEZCLADORA- RANA Y MOTOBOMBA MOTOR VANGUARD 9HP

INSUMO	REFERENCIA	CANTIDAD
ACEITE DE MOTOR	20W50 MULTIGRADO	¼ GL
BUJIA	AG52C	
FILTRO DE AIRE	VANGUARD 9HP	1
		1

 <p>CONSTRUCTORA VC LTDA</p>	<p><b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b></p>	<p>VERSIÓN 1</p>
		<p>MT- PT - 01</p>
	<p><b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b></p>	<p>PAGINACIÓN 155 de 208</p>

## 7. HERRAMIENTAS PARA EFECTUAR MANTENIMIENTO BASICO

### VIBROCOMPACTADOR VERTICAL BELL

- ✂ LLAVE 10 mm : PARA DRENAJE DE ACEITE
- ✂ COPA 13/16 ”: PARA CAMBIO DE BUJIA
- ✂ LLAVE 21 mm: TAPON DE NIVEL DE ACEITE DE LA PATA
- ✂ LLAVE 8 mm: DRENAJE DE ACIETE DE LA PATA


### VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA Y MOTOBOMBA

- ✂ LLAVE 12 mm: DRENAJE DE ACIETE
- ✂ DESTORNILLADOR DE PALA: CAMBIO FILTRO DE AIRE
- ✂ COPA 13/16 ”: CAMBIO DE BUJIA

### MEZCLADORA

- ✂ LLAVE 12 mm: DRENAJE DE ACIETE
- ✂ DESTORNILLADOR DE PALA: CAMBIO FILTRO DE AIRE
- ✂ COPA 13/16 ”: CAMBIO DE BUJIA
- ✂ INYECTOR DE ACIETE.

## 8. DESCRIPCION:

	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	PAGINACIÓN 156 de 208

<b>EQUIPO: SALTARÍN MOTOR HONDA</b>			
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<b>COMPROBACIÓN:</b>	<b>FRECUENCIA:</b>	<b>DIARIA:</b> A
<b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> No utilizar el equipo con un nivel bajo de aceite. Cuando suministre aceite y gasolina al equipo no lo llene excesivamente. Llene el depósito de combustible en un lugar bien ventilado y con el motor detenido. Tenga cuidado de no derramar combustible cuando se llena. Evitar el contacto repetido con la piel o la inhalación de vapor.			
<b>PROCEDIMIENTOS:</b>			
1. DEL MOTOR HONDA			

- Compruebe el nivel del aceite (1):
  - ✓ Extraiga la varilla de medición del nivel de aceite y frótelas para limpiarla.
  - ✓ Inserte la varilla de medición del nivel de aceite en el cuello de relleno, pero no enrosque, y luego extráigala para comprobar el nivel de aceite.
  - ✓ Si el nivel de aceite está cerca o por debajo de la marca límite inferior de la varilla de medición del nivel de aceite, llene hasta la

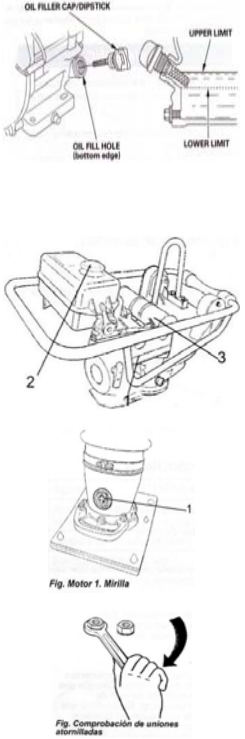




Fig. Motor 1. Mirilla

Fig. Comprobación de uniones atornilladas

 <p>CONSTRUCTORA VC LTDA</p>	<p><b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b></p>	<p>VERSIÓN 1</p>
		<p>MT- PT - 01</p>
	<p><b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b></p>	<p>PAGINACIÓN 157 de 208</p>

<p>marca del límite superior.</p> <p>✓ Vuelva a instalar la varilla de medición del nivel de aceite.</p> <p>✓ Compruebe si existen pérdidas de aceite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• compruebe el nivel de combustible (2) :</li> </ul> <p>✓ Verifique a ojo.</p> <p>✓ Nivel mínimo: 60% de su capacidad.</p> <p>2. DEL SISTEMA DE TENSIONADO/ (PATA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobación del nivel de aceite del sistema de</li> </ul>	
--	--

<p>tensionado a través de la mirilla (1). (el nivel debe situarse en medio de la mirilla.(3)</p> <p>3. UNIONES ATORNILLADAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• compruebe y donde sea necesario, ajuste los tornillos y tuercas.(4)</li> </ul>	
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> LIMPIEZA DE LA MAQUINA</p>	<p><b>FRECUENCIA:</b> DIARIA</p>
<p><b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> Nunca apunte con un chorro de agua hacia el tapón de llenado de combustible. (si se utiliza un limpiador de alta presión)</p> <p>No rocíe agua directamente en los componentes</p>	

	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	PAGINACIÓN 158 de 208

eléctricos o los paneles de instrumentos.

**PROCEDIMIENTOS:**

4. MANTENGA LA MAQUINA LIMPIA:

- Coloque una bolsa de plástico sobre el tapón de llenado de combustible ajustada con una liga.
- Lave la maquina después de ser utilizada.(5)



Fig. Limpieza de la máquina.

<b>DESCRIPCIÓN:</b>	REVISIÓN DE FILTROS	<b>FRECUENCIA:</b>	DIARIA
---------------------	---------------------	--------------------	--------

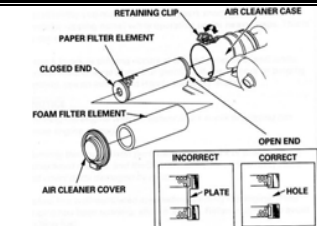
**PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:**

No utilice nunca gasolina ni disolventes de bajo punto de inflamación para limpiar los elementos del filtro del motor. Nunca ponga el motor en marcha sin el filtro de aire. Nunca cepille el elemento de papel. No permita que se introduzca polvo, suciedad y residuos en la caja del filtro de aire. En la limpieza del filtro de espuma, evite el exceso de aceite en la espuma, ya que de lo contrario el motor producirá humo cuando arranque.

**PROCEDIMIENTOS:**

5. LIMPIE O SUSTITUYA EL FILTRO DE AIRE

- Desenrosque los dos tornillos del filtro de aire y extraiga la cubierta del filtro de aire.



Motor Gx120



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

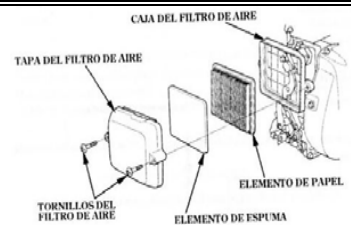
VERSIÓN 1

MT- PT - 01


EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 159  
de 208

- Extraiga el elemento de espuma de la cubierta del filtro de aire. Extraiga el elemento de papel de la caja del filtro de aire
- Limpie los elementos del filtro de aire si se propone volverlos a utilizar.
- ✓ Elemento de espuma: golpee ligeramente el elemento de espuma varias veces en una superficie dura, o sople con aire comprimido sin exceder de 207 kpa; lávelo en agua, aclárelo y séquelo por completo, después impregnar un poco de aceite



- (limpio) y exprimir la espuma hasta obtener una apariencia seca.
- ✓ Elemento de papel: golpee ligeramente el elemento de papel varias veces en una superficie dura, o sople con aire comprimido sin exceder de 207 kpa a través del filtro desde el lado limpio que queda orientado al motor.
  - Frote la suciedad del interior de la caja del filtro de aire y de la cubierta para ello un paño humedecido.
  - Vuelva a instalar los

	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>		PAGINACIÓN 160 de 208

elementos del filtro de aire y de la cubierta. Apriete con seguridad los tornillos del filtro de aire.		
<b>6. FILTRO DE COMBUSTIBLE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sople con aire comprimido o de forma manual (sopleciar).</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	CAMBIO DE ACEITE, FILTROS DE AIRE Y DE COMBUSTIBLE.	<b>FRECUENCIA:</b> Entre 50-70 horas
<b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> Lávese las manos con agua y jabón después de haber manipulado aceite.		


**PROCEDIMIENTOS:**

**7. DEL MOTOR**

- Ponga un recipiente adecuado debajo del motor para recibir el aceite usado.
- Quite la tapa del orificio de llenado de aceite y el tapón de drenaje y drene el aceite. (Drene el aceite mientras el motor esta aun caliente).
- Instale el tapón de drenaje y apriételo con seguridad.
- Añada el aceite recomendado (SAE 20W50




*Fig. Sistema de tensionado*  
 1. Drenaje del aceite  
 2. Mirilla

 <p>CONSTRUCTORA VC LTDA</p>	<p><b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b></p>	<p>VERSIÓN 1</p>
		<p>MT- PT - 01</p>
	<p><b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b></p>	<p>PAGINACIÓN 161 de 208</p>

<p>o 15W40) y compruebe nivel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instale la tapa del orificio de llenado</li> </ul> <p>8. SISTEMA DE TENSION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retire el tapón de drenaje del aceite</li> <li>• Vacíe el aceite en un recipiente.</li> <li>• Vuelva a poner el tapón y apriételo. Asegúrese de que la arandela de cierre esta en perfecto estado.</li> <li>• Retire la mirilla y llene con aceite nuevo.</li> <li>• Vuelva a poner la mirilla y</li> </ul>	
---	--

<p>apriétela. El nivel de aceite debe situarse en medio de la mirilla.</p> <p>9. DE FILTRO DE AIRE Y COMBUSTIBLE</p> <p>Ver procedimiento de revisión.</p>	
<p><b>EQUIPO: VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA</b></p>	
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b></p>	<p><b>COMPROBACIÓN</b></p>
<p><b>FRECUENCIA:</b></p>	<p><b>DIARIA</b></p> <p>A</p>
<p><b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> En el mantenimiento, remueva el cable de la bujía (1) y conéctelo a tierra antes de darle servicio, y desconecte la batería en la terminal negativa, si esta equipado. No use atomizador con agua para limpiar el motor.</p>	



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 162  
de 208

### PROCEDIMIENTOS:

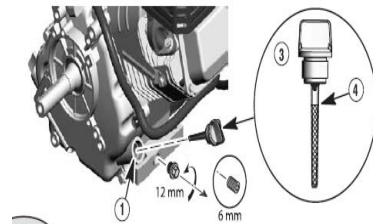
#### 1. DEL MOTOR VANGUARD/ YAMAHA

- Compruebe el nivel del aceite:

- ✓ Coloque el motor a nivel y limpie el área alrededor del llenado de aceite (1).

- ✓ Remueva la varilla indicadora de nivel y límpiela con un trapo limpio.

- ✓ Inserte la varilla indicadora de nivel de aceite en el orificio de llenado de aceite – apriete

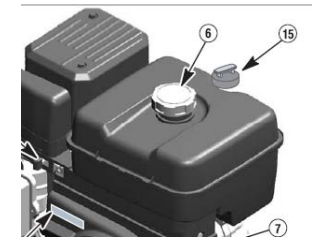


si el llenado de aceite es alto (2), pero no apriete si el llenado de aceite es bajo (3).

- ✓ Renueva la varilla indicadora de nivel para comprobar el nivel de aceite. – el aceite debe alcanzar la marca full (4)

- ✓ Si requiere aceite: añádalo lentamente. No llene demasiado.

- ✓ Apriete firmemente la varilla indicadora de nivel antes de dar arranque al motor.





CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

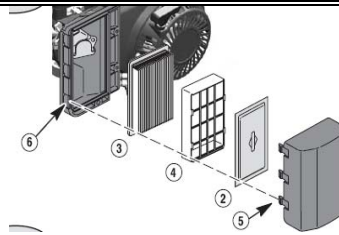
VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 163  
de 208

- Compruebe el nivel de combustible
  - ✓ Antes de llenar el tanque de combustible deje que el motor se enfríe 2 min.
  - ✓ Limpie el área alrededor del llenado de combustible antes de remover la tapa para aprovisionar el combustible.
  - ✓ Llene el tanque hasta aproximadamente 1 ½ “ por debajo de la parte superior del cuello.
  - ✓ Ajuste la tapa terminado



el proceso.

## 2. LIMPIE O SUSTITUYA EL FILTRO DE AIRE

- Desenrosque los dos tornillos del filtro de aire y extraiga la cubierta del filtro de aire.
- Extraiga el elemento de espuma de la cubierta del filtro de aire. Extraiga el elemento de papel de la caja del filtro de aire
- Limpie los elementos del filtro de aire si se propone volverlos a



Fig. Comprobación de uniones atornilladas





CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 164  
de 208

utilizar.

✓ Elemento de espuma:  
golpee ligeramente el elemento de espuma varias veces en una superficie dura, o sople con aire comprimido sin exceder de 207 kpa; lávelo en agua, aclárelo y séquelo por completo, después impregnar un poco de aceite (limpio) y exprimir la espuma hasta obtener una apariencia seca.

✓ Elemento de papel:

golpee ligeramente el elemento de papel varias veces en una superficie dura, o sople con aire comprimido sin exceder de 207 kpa a través del filtro desde el lado limpio que queda orientado al motor.

- Frote la suciedad del interior de la caja del filtro de aire y de la cubierta para ello un paño humedecido.
- Vuelva a instalar los elementos del filtro de aire y de la cubierta. Apriete



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 165  
de 208

con seguridad los tornillos del filtro de aire.

### 3.LIMPIE EL FILTRO DE COMBUSTIBLE


- Drene el tanque de combustible o cierre la válvula de paso.
- Limpie la rejilla del filtro de combustible

### 4.UNIONES ATORNILLADAS

- compruebe y donde sea necesario, ajuste los tornillos y tuercas.


### 5.LIMPIEZA

- MOTOR
  - ✓ Remueva los residuos y desechos acumulados en el motor.
  - ✓ Limpie el motor con un cepillo o con aire comprimido.
  - ✓ Mantenga las varillas, el resorte y los controles reguladores libres de desechos.

	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	PAGINACIÓN 166 de 208

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLACA BASE</b></li> <li>✓ No rocíe agua directamente en los componentes eléctricos o los paneles de instrumentos.</li> <li>✓ Coloque una bolsa de plástico sobre el tapón de llenado de combustible ajustada con una goma.</li> <li>✓ Lávela con agua.</li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td> <b>DESCRIPCIÓN:</b> </td> <td>           CAMBIO DE ACEITE, FILTROS DE AIRE Y DE COMBUSTIBLE.         </td> <td> <b>FRECUENCIA:</b> </td> <td>           Entre 50 - 70 horas         </td> </tr> </table>	<b>DESCRIPCIÓN:</b>	CAMBIO DE ACEITE, FILTROS DE AIRE Y DE COMBUSTIBLE.	<b>FRECUENCIA:</b>	Entre 50 - 70 horas	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	CAMBIO DE ACEITE, FILTROS DE AIRE Y DE COMBUSTIBLE.	<b>FRECUENCIA:</b>	Entre 50 - 70 horas		

<p><b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> Mantenga siempre las manos y los pies a distancia de las partes móviles del equipo.</p> <p>Una acumulación de desechos alrededor del mofle puede ocasionar fuego; inspecciónelo y límpielo antes de cada uso.</p>	
<p><b>PROCEDIMIENTOS:</b></p> <p><b>6. ACEITE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quite la tapa del orificio de llenado de aceite y el tapón de drenaje y drene el aceite.</li> </ul> <p><i>Nota: Drene el aceite mientras el motor esta aun</i></p>	

 <p>CONSTRUCTORA VC LTDA</p>	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	PAGINACIÓN 167 de 208

<p><i>caliente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instale el tapón de drenaje y apriételo con seguridad.</li> <li>• Añada el aceite recomendado (SAE 20W50, grado API SG O superior (SH, SJ, SL) y compruebe nivel (a).</li> <li>• Instale la tapa del orificio de llenado</li> </ul> <p>7. FILTRO DE AIRE Y GASOLINA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VER PROCEDIMIENTO DE COMPROBACION.</li> </ul>	
---	--

<b>EQUIPO: MEZCLADORA DE CONCRETO</b>			
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<b>COMPROBACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA:</b>	<b>DIARIA</b>
		<b>CIA:</b>	<b>A</b>
<p><b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> No utilizar el equipo con un nivel bajo de aceite.</p> <p>Cuando suministre aceite y gasolina al equipo no lo llene excesivamente.</p> <p>Llene el depósito de combustible en un lugar bien ventilado y con el motor detenido.</p> <p>Tenga cuidado de no derramar combustible cuando se llena.</p> <p>Evitar el contacto repetido con la piel o la inhalación de vapor.</p>			



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 168  
de 208

### PROCEDIMIENTOS:

#### 1. DEL MOTOR HONDA

• Compruebe el nivel del aceite (1):

✓ Extraiga la varilla de medición del nivel de aceite y frótelas para limpiarla.

✓ Inserte la varilla de medición del nivel de aceite en el cuello de relleno, pero no enrosque, y luego extráigala para comprobar el nivel de aceite.

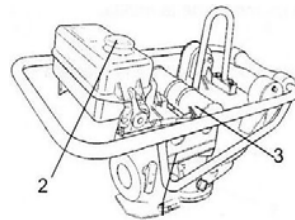
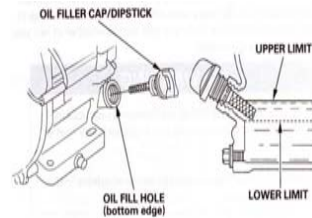


Fig. Comprobación de uniones atornilladas

✓ Si el nivel de aceite está cerca o por debajo de la marca límite inferior de la varilla de medición del nivel de aceite, llene hasta la marca del límite superior.


✓ Vuelva a instalar la varilla de medición del nivel de aceite.

✓ Compruebe si existen pérdidas de aceite.


• compruebe el nivel de combustible (2) :


✓ Verifique a ojo.

✓ Nivel mínimo: 60% de

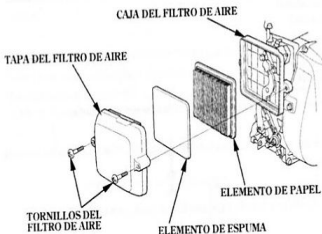
	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	PAGINACIÓN 169 de 208

su capacidad.		
<b>2. UNIONES ATORNILLADAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• compruebe y donde sea necesario, ajuste los tornillos y tuercas.(4)</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	LIMPIEZA DE LA MAQUINA	<b>FRECUENCIA:</b> DIARIA
<b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> Nunca apunte con un chorro de agua hacia el tapón de llenado de combustible. (si se utiliza un limpiador de alta presión) No rocíe agua directamente en los componentes eléctricos o los paneles de instrumentos.		

<b>PROCEDIMIENTOS:</b>	
<b>3. MANTENGA LA MAQUINA LIMPIA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminada la jornada lave el trompo y retire el exceso de concreto endurecido.</li> <li>• Antes de iniciar la jornada de trabajo aplique con una esponja ACPM al trompo para evitar que el concreto se adhiera al trompo</li> </ul>	

 <p>CONSTRUCTORA VC LTDA</p>	<p><b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b></p>	<p>VERSIÓN 1</p>
		<p>MT- PT - 01</p>
	<p><b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b></p>	<p>PAGINACIÓN 170 de 208</p>

DESCRIPCIÓN:	REVISIÓN DE FILTROS	FRECUENCIA:	DIARIA
<p><b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b></p> <p>No utilice nunca gasolina ni disolventes de bajo punto de inflamación para limpiar los elementos del filtro del motor.</p> <p>Nunca ponga el motor en marcha sin el filtro de aire.</p> <p>Nunca cepille el elemento de papel.</p> <p>No permita que se introduzca polvo, suciedad y residuos en la caja del filtro de aire.</p> <p>En la limpieza del filtro de espuma, evite el exceso de aceite en la espuma, ya que de lo contrario el motor producirá humo cuando arranque.</p>			

PROCEDIMIENTOS:	
<p>4.LIMPIE O SUSTITUYA EL FILTRO DE AIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenrosque los dos tornillos del filtro de aire y extraiga la cubierta del filtro de aire.</li> <li>• Extraiga el elemento de espuma de la cubierta del filtro de aire. Extraiga el elemento de papel de la caja del filtro de aire</li> <li>• Limpie los elementos del filtro de aire si se propone volverlos a utilizar.</li> </ul> <p>✓Elemento de espuma: golpee</p>	



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 171  
de 208

ligeramente el elemento de espuma varias veces en una superficie dura, o sople con aire comprimido sin exceder de 207 kpa; lávelo en agua, aclárelo y séquelo por completo, después impregnar un poco de aceite (limpio) y exprimir la espuma hasta obtener una apariencia seca.

✓Elemento de papel: golpee ligeramente el elemento de papel varias veces en una superficie dura, o sople con aire comprimido sin exceder de 207 kpa a través del filtro desde el



lado limpio que queda orientado al motor.

- Frote la suciedad del interior de la caja del filtro de aire y de la cubierta para ello un paño humedecido.
- Vuelva a instalar los elementos del filtro de aire y de la cubierta. Apriete con seguridad los tornillos del filtro de aire.

### 5.FILTRO DE COMBUSTIBLE

- Sople con aire comprimido o de forma manual (sopletiar).



CONSTRUCTORA VC LTDA

### PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 172 de 208

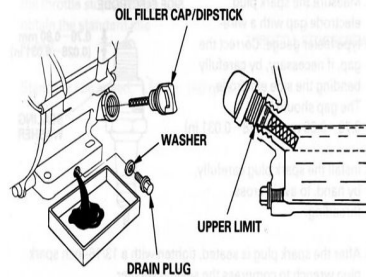
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	CAMBIO DE ACEITE, FILTROS DE AIRE Y DE COMBUSTIBLE.	<b>FRECUENCIA:</b>	Entre 50-70 horas
---------------------	---	--------------------	-------------------

**PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:** Lávese las manos con agua y jabón después de haber manipulado aceite.

#### PROCEDIMIENTOS:

##### 6. DEL MOTOR

- Ponga un recipiente adecuado debajo del motor para recibir el aceite usado.
- Quite la tapa del orificio de




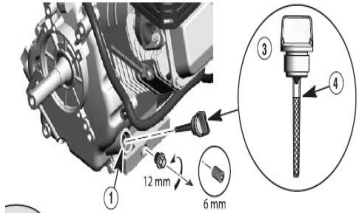
llenado de aceite y el tapón de drenaje y drene el aceite. (Drene el aceite mientras el motor esta aun caliente).

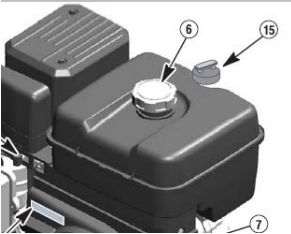
- Instale el tapón de drenaje y apriételo con seguridad.
- Añada el aceite recomendado (SAE 20W50 o 15W40) y compruebe nivel
- Instale la tapa del orificio de llenado

##### 7. DE FILTRO DE AIRE Y COMBUSTIBLE

Ver procedimiento de revisión.

	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	PAGINACIÓN 173 de 208

<b>EQUIPO:</b> MEZCLADORA DE CONCRETO	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<b>COMPROBACIÓN:</b>
<b>FRECUENCIA:</b>	<b>DIARIA:</b>
<b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> En el mantenimiento, remueva el cable de la bujía (1) y conéctelo a tierra antes de darle servicio, y desconecte la batería en la terminal negativa, si esta equipado. No use atomizador con agua para limpiar el motor.	
<b>PROCEDIMIENTOS:</b> 1. DEL MOTOR VANGUARD/ YAMAHA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el nivel del aceite:</li> <li>✓ Coloque el motor a nivel</li> </ul>	

<p>y limpie el área alrededor del llenado de aceite (1).</p> <p>✓ Remueva la varilla indicadora de nivel y límpiela con un trapo limpio.</p> <p>✓ Inserte la varilla indicadora de nivel de aceite en el orificio de llenado de aceite – apriete si el llenado de aceite es alto (2), pero no apriete si el llenado de aceite es bajo (3).</p> <p>✓ Renueve la varilla indicadora de nivel para</p>	
---	---



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 174  
de 208

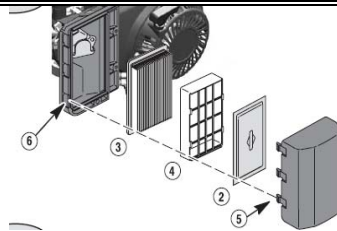
comprobar el nivel de aceite. – el aceite debe alcanzar la marca full (4)

✓ Si requiere aceite: añádalo lentamente. No llene demasiado.

✓ Apriete firmemente la varilla indicadora de nivel antes de dar arranque al motor.

• Compruebe el nivel de combustible

✓ Antes de llenar el tanque de combustible deje que el motor se enfríe 2 min.



✓ Limpie el área alrededor del llenado de combustible antes de remover la tapa para aprovisionar el combustible.

✓ Llene el tanque hasta aproximadamente 1 ½ “ por debajo de la parte superior del cuello.

✓ Ajuste la tapa terminado el proceso.

### 2.LIMPIE O SUSTITUYA EL FILTRO DE AIRE

• Desenrosque los dos tornillos del filtro de aire y

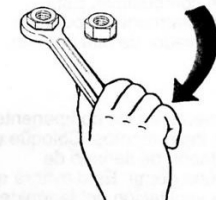


Fig. Comprobación de uniones atornilladas





CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 175  
de 208

extraiga la cubierta del filtro de aire.

- Extraiga el elemento de espuma de la cubierta del filtro de aire. Extraiga el elemento de papel de la caja del filtro de aire
- Limpie los elementos del filtro de aire si se propone volverlos a utilizar.

✓Elemento de espuma: golpee ligeramente el elemento de espuma varias veces en una superficie dura, o sople con

aire comprimido sin exceder de 207 kpa; lávelo en agua, aclárelo y séquelo por completo, después impregnar un poco de aceite (limpio) y exprimir la espuma hasta obtener una apariencia seca.

✓Elemento de papel: golpee ligeramente el elemento de papel varias veces en una superficie dura, o sople con aire comprimido sin exceder de 207 kpa a través del filtro desde el lado limpio que



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 176  
de 208

queda orientado al motor.

- Frote la suciedad del interior de la caja del filtro de aire y de la cubierta para ello un paño humedecido.

- Vuelva a instalar los elementos del filtro de aire y de la cubierta. Apriete con seguridad los tornillos del filtro de aire.

### 3.LIMPIE EL FILTRO DE COMBUSTIBLE

- Drene el tanque de combustible o cierre la

válvula de paso.

- Limpie la rejilla del filtro de combustible

### 4.UNIONES

#### ATORNILLADAS


- compruebe y donde sea necesario, ajuste los tornillos y tuercas.

### 5.LIMPIEZA

- MOTOR

- ✓ Remueva los residuos y desechos acumulados en el motor.

- ✓ Limpie el motor con un

 <p>CONSTRUCTORA VC LTDA</p>	<p><b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b></p>	<p>VERSIÓN 1</p>
		<p>MT- PT - 01</p>
	<p><b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b></p>	<p>PAGINACIÓN 177 de 208</p>

<p>cepillo o con aire comprimido.</p> <p>✓ Mantenga las varillas, el resorte y los controles reguladores libres de desechos.</p> <p>6.MANTENGA LA MAQUINA LIMPIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminada la jornada lave el trompo y retire el exceso de concreto endurecido.</li> <li>• Antes de iniciar la jornada de trabajo aplique</li> </ul>	
--	--

<p>con una esponja ACPM al trompo para evitar que el concreto se adhiera al trompo.</p>	
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b></p> <p>CAMBIO DE ACEITE, FILTROS DE AIRE Y DE COMBUSTIBLE.</p>	<p><b>FRECUENCIA:</b></p> <p>Entre 50 - 70 horas</p>
<p><b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> Mantenga siempre las manos y los pies a distancia de las partes móviles del equipo.</p> <p>Una acumulación de desechos alrededor del mofle puede ocasionar fuego; inspecciónelo y límpielo antes de cada uso.</p>	



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 178  
de 208

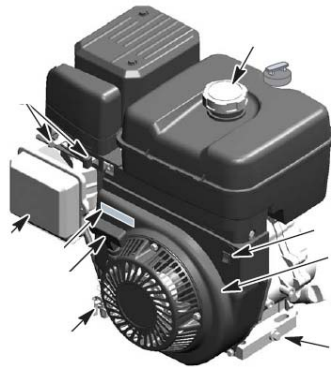
### PROCEDIMIENTOS:

#### 7. ACEITE

- Quite la tapa del orificio de llenado de aceite y el tapón de drenaje y drene el aceite.

*Nota: Drene el aceite mientras el motor esta aun caliente.*

- Instale el tapón de drenaje y apriételo con seguridad.




- Añada el aceite recomendado (SAE 20W50, grado API SG O superior (SH, SJ, SL) y compruebe nivel (a).

- Instale la tapa del orificio de llenado

#### 8. FILTRO DE AIRE Y GASOLINA

- VER PROCEDIMIENTO DE COMPROBACION.

	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	PAGINACIÓN 179 de 208

EQUIPO: MOTOBOMBA			
DESCRIPCIÓN:	COMPROBACIÓN	FRECUENCIA:	DIARIA
<b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> En el mantenimiento, remueva el cable de la bujía (1) y conéctelo a tierra antes de darle servicio, y desconecte la batería en la terminal negativa, si esta equipado. No use atomizador con agua para limpiar el motor. Evitar prender el motor en vacío, es decir sin tener la manguera de succión sumergida en agua. Revisar la válvula de pie para que no se descargue al momento de prender.			

**PROCEDIMIENTOS:**

1. DEL MOTOR VANGUARD/ YAMAHA

- Compruebe el nivel del aceite:
  - ✓ Coloque el motor a nivel y limpie el área alrededor del llenado de aceite (1).
  - ✓ Remueva la varilla indicadora de nivel y límpiela con un trapo limpio.
  - ✓ Inserte la varilla indicadora de nivel de aceite en el orificio de



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

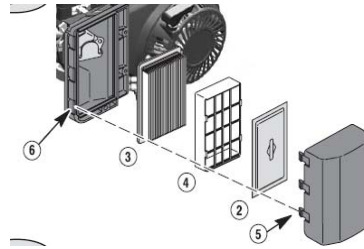
MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 180  
de 208

llenado de aceite – apriete si el llenado de aceite es alto (2), pero no apriete si el llenado de aceite es bajo (3).

- ✓ Renueva la varilla indicadora de nivel para comprobar el nivel de aceite. – el aceite debe alcanzar la marca full (4)
- ✓ Si requiere aceite: añádalo lentamente. No llene demasiado.
- ✓ Apriete firmemente la varilla indicadora de nivel antes de dar arranque al



motor.

- Compruebe el nivel de combustible
- ✓ Antes de llenar el tanque de combustible deje que el motor se enfríe 2 min.
- ✓ Limpie el área alrededor del llenado de combustible antes de remover la tapa para aprovisionar el combustible.
- ✓ Llene el tanque hasta aproximadamente 1 ½ “ por debajo de la parte superior del cuello.
- ✓ Ajuste la tapa terminado



Fig. Comprobación de uniones atornilladas



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 181  
de 208

el proceso.

### 2.LIMPIE O SUSTITUYA EL FILTRO DE AIRE

- Desenrosque los dos tornillos del filtro de aire y extraiga la cubierta del filtro de aire.
  - Extraiga el elemento de espuma de la cubierta del filtro de aire. Extraiga el elemento de papel de la caja del filtro de aire
  - Limpie los elementos del filtro de aire si se propone volverlos a utilizar.
- ✓ Elemento de espuma:



golpee ligeramente el elemento de espuma varias veces en una superficie dura, o sople con aire comprimido sin exceder de 207 kpa; lávelo en agua, aclárelo y séquelo por completo, después impregnar un poco de aceite (limpio) y exprimir la espuma hasta obtener una apariencia seca.

✓ Elemento de papel:  
golpee ligeramente el elemento de papel varias veces en una superficie



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

PAGINACIÓN 182  
de 208

dura, o sople con aire comprimido sin exceder de 207 kpa a través del filtro desde el lado limpio que queda orientado al motor.

- Frote la suciedad del interior de la caja del filtro de aire y de la cubierta para ello un paño humedecido.
- Vuelva a instalar los elementos del filtro de aire y de la cubierta. Apriete con seguridad los tornillos del filtro de aire.

### 3. LIMPIE EL FILTRO DE COMBUSTIBLE

- Drene el tanque de combustible o cierre la válvula de paso.
- Limpie la rejilla del filtro de combustible

### 4. UNIONES ATORNILLADAS

- compruebe y donde sea necesario, ajuste los tornillos y tuercas.

### 5. LIMPIEZA



CONSTRUCTORA VC LTDA

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES


VERSIÓN 1

MT- PT - 01

**EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO**

PAGINACIÓN 183  
de 208

- MOTOR
  - ✓ Remueva los residuos y desechos acumulados en el motor.
  - ✓ Limpie el motor con un cepillo o con aire comprimido.
  - ✓ Mantenga las varillas, el resorte y los controles reguladores libres de desechos.
  
- MANTENGA LA MAQUINA LIMPIA.

	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	PAGINACIÓN 184 de 208

<b>DESCRIPCIÓN:</b>	CAMBIO DE ACEITE, FILTROS DE AIRE Y DE COMBUSTIBLE.	<b>FRECUENCIA:</b> Entre 50 - 70 horas
<p><b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b> Mantenga siempre las manos y los pies a distancia de las partes móviles del equipo.</p> <p>Una acumulación de desechos alrededor del mofle puede ocasionar fuego; inspecciónelo y límpielo antes de cada uso.</p>		

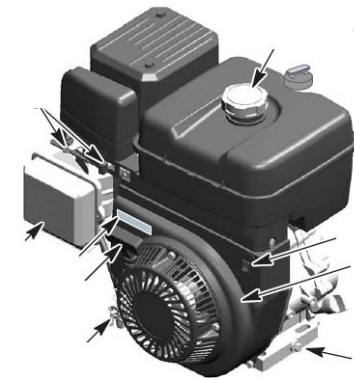
### PROCEDIMIENTOS:

#### 6.ACEITE

- Quite la tapa del orificio de llenado de aceite y el tapón de drenaje y drene el aceite.

*Nota: Drene el aceite mientras el motor esta aun caliente.*

- Instale el tapón de drenaje y apriételo con





CONSTRUCTORA VC LTDA

**PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE  
EQUIPOS MENORES**

VERSIÓN 1

MT- PT - 01

**EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO**

PAGINACIÓN 185  
de 208

seguridad.

- Añada el aceite recomendado (SAE 20W50, grado API SG O superior (SH, SJ, SL) y compruebe nivel (a).
- Instale la tapa del orificio de llenado

7. FILTRO DE AIRE Y  
GASOLINA

- VER PROCEDIMIENTO DE COMPROBACION.

	 CONSTRUCTORA VC LTDA	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VER
<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	MT-PT - 01  PAGINACIÓN 186 de 208		

## PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO EQUIPOS ELECTRICO

### 1. PROPOSITO:

El objetivo del presente protocolo es estandarizar tiempos de ejecución para la realización de mantenimiento básico e inspecciones necesarias para un de correcto funcionamiento de los equipos eléctricos.


### 2. ALCANCE:

Equipos eléctricos: VIBRADORES DE CONCRETO, PULLIDORAS, TALADROS Y CORTADORA DE LADRILLO


### 3. RECOMENDACION

REALIZAR INSPECCION DEL FUNCIONAMIENTO CADA 30 DIAS O ANTES DE SER NECESARIO.

### 4. DESCRIPCION:

 <b>CONSTRUCTORA VC LTDA</b>	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b>	VERSIÓN 1
		MT- PT - 01
	<b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b>	PAGINACIÓN 187 de 208

EQUIPOS:		ELÉCTRICOS	
DESCRIPCIÓN:	COMPROBACIÓN	FRECUENCIA:	DIARIA
<b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b>			
<p>Siempre desconecte el taladro, cuando instale o cambie brocas o accesorios.</p> <p>Sujete el taladro firmemente para controlar la fuerza de torsión de la broca.</p> <p>Conserve los mangos de la broca secos, limpios, libres de aceite y grasa.</p> <p>No toque ninguna parte metálica de los equipos eléctricos, donde quiera que pueda encontrar cables eléctricos vivos.</p> <p>No exponga los equipos eléctricos a la lluvia o condiciones de mucha humedad.</p> <p>No maltrate el cable. Nunca tome el cable para transportar una herramienta ni para desconectarla de un tomacorriente.</p> <p>Verifique que las conexiones eléctricas se encuentren en óptimas condiciones, <i>Ej: Cables expuestos, tomacorrientes sueltos, etc.</i></p> <p>El uso de cualquier accesorio no recomendado para utilizarse con este tipo de herramientas puede ser peligroso.</p> <p>En las pulidoras, el no asentar apropiadamente el disco en el montaje antes de encender la herramienta, podría ocasionar daño a la herramienta o disco.</p> <p>Soplar polvo y limaduras fuera del motor con aire comprimido limpio y seco.</p> <p>Procedimiento manual. El polvo y limaduras contienen partículas metálicas que</p>			

 <p>CONSTRUCTORA VC LTDA</p>	<p><b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MENORES</b></p>	<p>VERSIÓN 1</p>
		<p>MT-PT - 01</p>
	<p><b>EQUIPOS, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO</b></p>	<p>PAGINACIÓN 188 de 208</p>

a menudo se acumulan en las superficies internas y pueden crear riesgos de choques eléctricos si no se limpian con frecuencia.

Utilice los equipos de seguridad industrial.

Nunca realice mantenimientos y ajustes de equipos eléctricos, deben realizarse por el proveedor.

Mantenga el equipo limpio, solamente utilice jabón suave y agua para limpiar la herramienta.

Nunca permita que ningún líquido se introduzca en la herramienta.

Nunca sumerja ninguna parte de la herramienta en ningún líquido.

**EQUIPOS ELÉCTRICOS:**

VIBRADORES DE CONCRETO

PULLIDORAS

TALADROS

CORTADORA DE LADRILLO