

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO PARA EQUIPOS INDUSTRIALES UTILIZADOS EN LOS TALLERES
DE MECÁNICA Y COLISIÓN DE LAS SEDES DE CODIESEL S.A.**

OSCAR EDUARDO RODRÍGUEZ GARCÍA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
FLORIDABLANCA
2018**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO PARA EQUIPOS INDUSTRIALES UTILIZADOS EN LOS TALLERES
DE MECÁNICA Y COLISIÓN DE LAS SEDES DE CODIESEL S.A.**

OSCAR EDUARDO RODRÍGUEZ GARCÍA

**Práctica Empresarial para Optar al Título de:
Ingeniero Mecánico**

Profesional Supervisor
Ing. GUSTAVO PARDO CIFUENTES
Gerente de Servicio
CODIESEL S.A.

Profesional Supervisor
Ing. EDWIN JESÚS CÓRDOBA TUTA
Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica
Universidad Pontificia Bolivariana - Bucaramanga

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
FLORIDABLANCA
2018**

Nota de Aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Floridablanca, Septiembre 14 de 2018

A Dios,
*Quien me ha dado Toda la Fuerza y Salud apesar de tantas adversidades
para culimar esta Meta. Además Por tan grandes cosas, Momentos,
recuerdos, personas y Emociones que me brindó
durante Mi Carrera*

A Mi Madre,
*Isabel Cristina, Por ser el Pilar Más Importante en mi vida
y por demostrarme en cada etapa de esta
su Cariño y Apoyo incondicional a pesar
de las dificultades que hemos superado*

A Mi Hijo,
*Jeycko Alejandro, Por ser Mi Nueva Fuerza Inconmensurable
de Impulso y apoyo para este arduo pero gratificante
camino que recorreremos Juntos.*

A Mi Esposa,
*Sandra Liliana, Por ser parte de Mi Alma y mi camino
brindándome su apoyo y Todo su Amor así como su
paciencia para concluir esta meta así como todas
las que nos faltan Juntos!*

A Mis Hermanos,
*Camilo, Jefferson y Johan, Por permitirme ser el Ejemplo
para cada uno de ustedes.*

A Mi Padre,
*Joaquín Rodríguez, Que apesar de nuestra distancia física,
siento que estás ahí conmigo y aunque nos faltaron muchas
cosas por vivir juntos, sé que este momento será Especial
para tí como para Mí lo es.*

Oscar Eduardo Rodríguez García

AGRADECIMIENTOS

Realizar un proyecto de grado, requiere de gran esfuerzo, no sólo de las personas que están a cargo de la realización, sino de todo el personal que de una u otra forma, están vinculados al mismo. Es por esto que quiero brindar mis más sinceros agradecimientos a:

A Mi Dios TodoPoderoso. Por brindarme la oportunidad de superarme.

A Isabel Cristina García Velásquez, Mi madre. Por creer en Mí Hoy, mañana y Siempre.

Al Doctor Carlos Jose Gonzalez Sanmiguel, Gerente General CODIESEL S.A., y a la *Ing. Azucena Franco,* Coordinadora Gestión Humana. Por abrirme las puertas de sus instalaciones, brindarme el espacio para el desarrollo de Mi Práctica Empresarial y permitirme hacer parte de su organización.

Al Ing. Gustavo Pardo Cifuentes, Gerente de Servicio CODIESEL S.A. Por su valiosa asesoría y buenos consejos que me permitieron alcanzar los objetivos planteados.

A cada una de las personas de CODIESEL S.A., que de una u otra forma colaboraron en la culminación de este Proyecto.

Al Ing. Rossvan Johan Plata Villamizar, Ingeniero Mecánico, Profesional Vicepresidencia de Innovación y Tecnología en ECOPEPETROL y Docente de La Universidad Pontificia Bolivariana. Por ser mi mentor e inculcarme el Amor hacia este campo de la Ingeniería del Mantenimiento. Además de su colaboración y asesoría durante el desarrollo de este proyecto.

Al Ing. Edwin Jesus Córdoba Tuta, Ingeniero Mecánico y Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica de La Universidad Pontificia Bolivariana. Por su respaldo, confianza y colaboración oportuna.

A Jorge Antonio Joya, Capacitador Técnico CODIESEL S.A. Por sus orientaciones y disposición para atender y resolver mis inquietudes.

A la Universidad Pontificia Bolivariana, En especial a la Facultad de Ingeniería Mecánica. Por permitirme se parte de esta Gran Institución, ser casa de mis estudios y fuente de mis conocimientos.

Oscar Eduardo Rodríguez García

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1.SOBRE CODIESEL S.A.	19
1.1.PRESENTACIÓN FORMAL DE LA EMPRESA.....	19
1.2.HISTORIA [1].....	20
1.3.MISIÓN.....	21
1.4.VISIÓN[.....	21
1.5.PRINCIPIOS DE CODIESEL.....	21
2.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	22
2.1.QUÉ ES EL MANTENIMIENTO?.....	22
2.1.1.Objetivos del mantenimiento.....	22
2.2.TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	22
2.2.1.Mantenimiento correctivo.....	23
2.2.2.Mantenimiento programado.....	23
2.2.3.Mantenimiento preventivo.....	23
2.2.4.Mantenimiento predictivo.....	23
2.2.5.Mantenimiento continuo.....	24
2.2.6.Mantenimiento analítico.....	24
3.ASPECTOS PRINCIPALES DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	24
3.1.GENERALIDADES.....	24
3.2.DETERMINACIÓN DE LAS TAREAS PREVENTIVAS DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.....	24
3.3.FASES EN LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.....	25
4.PLANEACIÓN PARA EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	26
4.1.INVENTARIO Y CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA CODIESEL S.A.....	26
4.1.1.Criterios de la Clasificación y Codificación de Equipos.....	26
4.1.1.1Código Según Familia.....	27
4.1.1.2Código según Ubicación.....	30
4.1.1.3Código según área.....	31
4.1.1.4Código Consecutivo.....	31
4.1.1.5Interpretación de la codificación empleada.....	31
4.1.2.Placas Metálicas Para Identificación De Equipos.....	32
4.1.2.1Formato Placas Metálicas.....	32
4.1.2.2Diseño de las placas de identificación.....	32
4.1.3.Inventario De Los Equipos Existentes de CODIESEL S.A.....	33
4.2.FICHA TÉCNICA1.....	36
4.3.DETERMINACIÓN DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO Y SU FRECUENCIA.....	37
4.3.1.Asignación de las Tareas de Mantenimiento.....	37
4.3.2.Tareas de Mantenimiento y su Frecuencia para Los Equipos de CODIESEL S.A.....	38
4.3.2.1Alineador de Luces (Regloscopio).....	38
4.3.2.2Alineador de Direcciones (Software).....	39
4.3.2.3Apilador Manual (Elevador manual de carga ó Montacarga Manual).....	40

4.3.2.4Aspiradora	41
4.3.2.5Balanceadora de Rines	43
4.3.2.6Balanza Gramera	45
4.3.2.7Barra Enderezadora	46
4.3.2.8Bomba de Succión (Aceite Usado)	47
4.3.2.9Bomba de Vacío (Vacuum pump)	48
4.3.2.10Bomba Enderezadora (Bomba neumática de chasis Pesados)	49
4.3.2.11Cabina de Lijado (Cabina de Preparación)	50
4.3.2.12Cabina de Pintura Doble (Sistema de pintura y secado)	52
4.3.2.13Cabina de Pintura Sencilla	54
4.3.2.14Cargador de Baterías	56
4.3.2.15Cargador y Tester de Baterías (Battery Diagnostic Station).....	57
4.3.2.16Compresor de Tornillo	58
4.3.2.17Compresor de Aire	61
4.3.2.18Compresor de Tornillo con Secador de Aire	62
4.3.2.19Cortador de Plasma (Sistemas de corte por arco de plasma)	68
4.3.2.20Desmontadora de Llantas	73
4.3.2.21Diferencial de Cadena Grande	74
4.3.2.22Diferencial de Cadena Pequeño (Lever Blocks)	76
4.3.2.23Ecolavadora de Partes	78
4.3.2.24Elevador de Balón	79
4.3.2.25Elevador de Cuatro Columnas (de alineación)	80
4.3.2.26Elevador de Doble Columna (ElectroHidráulico)	81
4.3.2.27Elevador de Doble Columna (Electromecánico)	83
4.3.2.28Elevador de Doble Tijera	84
4.3.2.29Elevador de Tijera Sencilla	87
4.3.2.30Elevador de Torre (Elevador electromecánico de columnas móviles independientes).....	90
4.3.2.31Enderezador de Chasis Livianos (Chief EZ Liner)	92
4.3.2.32Equipo Carrocero de Enderezado (CAR-O-LINER).....	94
4.3.2.33Equipo Carrocero de Enderezado Pesados	97
4.3.2.34Equipo Oxicorte (Soldador Oxiacetilénico)	98
4.3.2.35Esmeril	99
4.3.2.36Estación de Soldadura	100
4.3.2.37Estación de Soldadura (Sistema de soldadura para autocarrocería)	102
4.3.2.38Gato Botella Hidráulico	104
4.3.2.39Gato Foso (Gato Foso para Transmisiones)	106
4.3.2.40Gato Hidráulico (Hydraulic floor jack or Trolley jack)	108
4.3.2.41Gato Hidráulico para Transmisiones (Gato elevación motores)	110
4.3.2.42Gato Neumático (Gato de servicio Neumático/Hidráulico)	111
4.3.2.43Gato Sacarruedas	112
4.3.2.44Grúa Hidráulica de Cajas y Motores	113
4.3.2.45Inductor de Calor (Calentador de Inducción)	114
4.3.2.46Intercambiador de Aire Acondicionado (Recirculador de Aire Acondicionado)	115
4.3.2.47Lámpara de Secados	117

4.3.2.48	Limpiador ó Lavador de Inyectores	118
4.3.2.49	Limpiadora Pistolas de Pintura	119
4.3.2.50	Martillo de Inercia (Soldador saca tocos)	120
4.3.2.51	Polichadora	121
4.3.2.52	Prensa Hidráulica (Workshop presses)	123
4.3.2.53	Remachadora Neumática (Air powered River Gun)	125
4.3.2.54	Soldador de Estaño	126
4.3.2.55	Soldadura MIG	127
4.3.2.56	Taladro	130
4.3.2.57	Taladro de Árbol (Agujereadora de Pie ó Drill Press)	131
4.3.2.58	Valvulina Eléctrica	132
4.3.2.59	Winche Eléctrico (Winche enderezador de chasis)	133
5.	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	134
5.1.	CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO.....	135
5.1.1.	Programa Anual de Mantenimiento Preventivo para CODIESEL S.A.....	136
5.2.	ÓRDENES DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	136
5.2.1.	Interpretación de los campos en el formato de orden de trabajo para.....	140
5.2.2.	Proceso tras la Ejecución de las Órdenes de Trabajo.....	144
5.3.	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS.....	145
5.3.1.	Solicitud de Mantenimiento Correctivo.....	145
5.3.2.	Orden de Trabajo para Mantenimientos Correctivos.....	146
5.3.3.	Interpretación de los campos en el formato de orden de trabajo para.....	150
5.4.	HOJA DE VIDA DEL EQUIPO2.....	154
5.5.	PROCESO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	155
5.6.	INSPECCIÓN AUTÓNOMA DE EQUIPOS3.....	156
6.	INDICADORES DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	157
6.1.	INDICADORES DE GESTIÓN DE EQUIPOS.....	158
6.1.1.	Disponibilidad.....	158
6.1.2.	Disponibilidad por Averías.....	158
6.1.3.	Tiempo Medio Entre Fallas (TMEF) ó (MTBF) (Mid Time Between Failure).....	158
6.1.4.	Tiempo Medio de Reparación (MTTR) (Mid Time To Repair).....	159
6.1.5.	Confiability o Fiabilidad (R)	159
6.2.	INDICADORES DE GESTIÓN DE MANO DE OBRA.....	160
6.2.1.	Atención a las solicitudes de Mantenimiento (ATSM).....	160
6.2.2.	Eficiencia de Mano de Obra.....	160
6.3.	INDICADORES DE GESTIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO.....	160
6.3.1.	Índice de cumplimiento de la Planificación.....	160
6.3.2.	Tiempo medio de Resolución de una O.T.....	160
6.3.3.	Número de Órdenes de Trabajo generadas por sectores, zona o áreas.....	161
6.4.	INDICADORES DE COSTOS.....	162
6.4.1.	Indicador de Costo de mantenimiento por facturación (CMFT).....	162
6.4.2.	Costo de la eficiencia del mantenimiento (CEFM).....	162
6.5.	APLICACIÓN DE LOS INDICADORES.....	163
7.	PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO	164
7.1.	CWORKS, SISTEMA COMPUTARIZADO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO .	164
7.1.1.	Qué es CWorks?.....	164

7.1.2.Aplicación de CWorks.....	165
7.1.3.Pasos para la utilización de Cworks.....	165
7.1.4.Utilización de CWorks.....	165
7.1.5.Cómo funciona CWorks.....	166
7.1.5.1Módulo de Orden de Trabajo.....	169
7.1.5.2Módulo de Activos.....	176
7.1.5.3Módulo de Localización.....	180
7.1.5.4Módulo de Mantenimiento Preventivo.....	181
7.1.5.5Módulo de Empleados.....	185
7.1.5.6Módulo de Reportes.....	186
7.1.5.7Módulo de Másters.....	186
7.1.5.8Exit (Salir).....	187
CONCLUSIONES	188
RECOMENDACIONES	189
BIBLIOGRAFÍA	190
ANEXOS	192

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación según familia.....	27
Tabla 2: Clasificación Sub-familias.....	28
Tabla 3: Clasificación Según Ubicación.....	28
Tabla 4: Clasificación Según Área.....	29
Tabla 5: Inventario de Equipos y Herramientas CODIESEL S.A.....	31
Tabla 6: Continuación Inventario de Equipos y Herramientas CODIESEL S.A.....	32

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Fachada de la Sede Principal de CODIESEL S.A. - Girón, Santander.....	19
Ilustración 2: Estructura del Código de Equipos.....	26
Ilustración 3: Formato Identificación de Equipos.....	30
Ilustración 4: Diseño de Placa Metálica instalada con remaches en un Elevador de Doble Columna de una de las Sedes de CODIESEL S.A.	30
Ilustración 5: Pasos Para Cambio de Filtro en el Cortador de Plasma.....	67
Ilustración 6: Piezas Consumibles Para Equipo Cortador de Plasma.....	68
Ilustración 7: Formato de Orden de Trabajo para Mantenimientos Preventivos.....	134
Ilustración 8: Formato de Solicitud de Mantenimiento.....	141
Ilustración 9: Formato de Orden de Trabajo Para Mantenimientos Correctivos.....	142
Ilustración 10: Proceso de Mantenimiento Correctivo.....	148
Ilustración 11: Módulos de CWorks.....	159
Ilustración 12: Icono Módulo Orden de Trabajo.....	159
Ilustración 13: Lista de Órdenes de Trabajo.....	160
Ilustración 14: Nueva Orden de Trabajo.....	161
Ilustración 15: Cierre de Orden de Trabajo.....	162
Ilustración 16: Ejemplo Orden de Trabajo.....	163
Ilustración 17: Icono Módulo de Activos.....	165
Ilustración 18: Ventana para Agregar un Activo Nuevo.....	165
Ilustración 19: Ventana Relación entre Activos.....	166
Ilustración 20: Historial de Órdenes de Trabajo de un Activo Determinado.....	167
Ilustración 21: Icono Módulo de Localización.....	167
Ilustración 22: Lista de Localizaciones.....	168
Ilustración 23: Nueva Localización.....	168
Ilustración 24: Icono Módulo Mantenimiento Preventivo.....	169
Ilustración 25: Menú de MP.....	170
Ilustración 26: Nueva Tarea de MP.....	170
Ilustración 27: Nuevo Programa de MP.....	171
Ilustración 28: Generación de MP.....	172
Ilustración 29: Icono Módulo de Empleados.....	172
Ilustración 30: Nuevo Empleado/Solicitante.....	173
Ilustración 31: Icono Módulo de Reportes.....	173
Ilustración 32: Menú Principal de Reportes.....	173
Ilustración 33: Icono Módulo de Másters.....	174
Ilustración 34: Lista de Másters.....	174
Ilustración 35: Icono de Exit.....	175
Ilustración 36: Pronóstico de Plan de MP.....	197

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Fichas Técnicas De Equipos

ANEXO B. Orden De Trabajo Diligenciada

ANEXO C. Formato Hoja De Vida Del Equipo

ANEXO D. Formato Inspección Autónoma Para Un Elevador Electrohidráulico de Doble Columna

ANEXO E. Formato Inspección Autónoma Para Un Elevador Electrohidráulico de Cuatro Columna

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS INDUSTRIALES UTILIZADOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA Y COLISIÓN DE LAS SEDES DE CODIESEL S.A.

AUTOR(ES): OSCAR EDUARDO RODRÍGUEZ GARCÍA

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR(A): EDWIN JESÚS CÓRDOBA TUTA

RESUMEN

Esta Práctica de Grado describe el Diseño y la Implementación del Programa de Mantenimiento Preventivo para los equipos industriales utilizados en los talleres de mecánica y colisión para cada una de las Sedes de la Empresa CODIESEL S.A. La necesidad de la creación de este Plan de Mantenimiento ha surgido debido a la inexistencia de un Plan establecido e implementado para los equipos de la Empresa. Por este motivo se realizó el Programa de Mantenimiento cuyo propósito será alargar la vida útil de los equipos incrementando la disponibilidad y confiabilidad permitiendo que éstos operen durante mucho más tiempo en condiciones óptimas. El Programa de Mantenimiento diseñado está conformado por actividades de inspección autónoma e inspecciones periódicas programadas que incluyen ajustes, lubricaciones y limpieza con el fin de prevenir fallas que afecten las funciones principales de los equipos y las herramientas. Durante la planeación del Programa de Mantenimiento Preventivo se realizó el inventario y su sistema de codificación para los equipos y herramientas disponibles. Las tareas de mantenimiento y su frecuencia de ejecución se consignaron dentro del Programa en base a las recomendaciones hechas por los fabricantes mediante los manuales de operación de cada equipo además de la experiencia de los técnicos de mantenimiento de la Empresa. Todas las tareas de mantenimiento se organizaron dentro de un Cronograma donde están establecidas cuando se deben realizar mes a mes dentro de un período de tiempo determinado. Así mismo, el Programa de Mantenimiento cuenta con diversos formatos para su Gestión, que darán soporte a las actividades realizadas ya sea que se haya ejecutado un Mantenimiento Preventivo o uno de tipo Correctivo. Al final se suministran los indicadores de mantenimiento que contribuirán a verificar la efectividad del desempeño del Programa implementado a fin de realizar acciones de mejoramiento durante su proceso de ejecución.

PALABRAS CLAVE:

CODIESEL, Programa de Mantenimiento, Tareas de Mantenimiento, Indicadores de Mantenimiento.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE PREVENTIVE MAINTENANCE PROGRAM FOR INDUSTRIAL EQUIPMENT USED IN THE MECHANICAL AND COLLISION WORKSHOPS OF THE CODIESEL S.A.

AUTHOR(S): OSCAR EDUARDO RODRÍGUEZ GARCÍA

FACULTY: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: EDWIN JESÚS CÓRDOBA TUTA

ABSTRACT

This Degree Practice describes the Design and Implementation of the Preventive Maintenance Program for the industrial equipment used in the mechanics and collision workshops for each of the Company Headquarters CODIESEL S.A. The need for the creation of this Maintenance Plan has arisen due to the lack of a Plan established and implemented for the Company's equipment. For this reason the Maintenance Program was carried out whose purpose will be to extend the useful life of the equipment by increasing the availability and reliability, allowing them to operate for much longer in more optimal conditions. The designed Maintenance Program is comprised of autonomous inspection activities and scheduled periodic inspections that include adjustments, lubrication and cleaning in order to prevent failures that affect the main functions of the equipment and tools. During the planning of the Preventive Maintenance Program, the inventory and its coding system for the equipment and tools available were made. The maintenance tasks and their frequency of execution were consigned within the Program based on the recommendations made by the manufacturers through the operating manuals of each team in addition to the experience of the maintenance technicians of the Company. All the maintenance tasks were organized within a Schedule where they are established when they must be carried out month by month within a certain period of time. Likewise, the Maintenance Program has various formats for its Management, which will support the activities carried out whether a Preventive Maintenance or a Corrective type has been executed. At the end of the document, maintenance indicators are provided that will help verify the effectiveness of the implemented Program's performance in order to carry out improvement actions during the execution process.

KEYWORDS:

CODIESEL S.A., Maintenance Program, Maintenance tasks, Maintenance Indicators.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

El Diseño y la Implementación del Programa de Mantenimiento para la Empresa CODIESEL S.A., tiene como propósito cambiar la manera en la cual se ejecutan las labores del mantenimiento dentro de la Organización, pasando de ser un Mantenimiento netamente Correctivo a convertirse en Mantenimiento de tipo Preventivo y Programado.

Además El Programa de Mantenimiento Preventivo en cada una de las Sedes de la Empresa CODIESEL S.A., asegurará la continua prestación del Servicio Postventa. De la misma forma, el Programa incrementará la confiabilidad y la disponibilidad de los equipos y herramientas disponibles, llevando a cabo un mantenimiento planeado, basado en inspecciones programadas de los posibles puntos a falla que puedan ocasionar circunstancialmente paros en los servicios que se presta o deterioro de gran magnitud a los equipos industriales.

Con el Programa de Mantenimiento diseñado durante la Práctica de Grado, CODIESEL S.A., se verá beneficiado económicamente puesto que los costos de mantenimiento se reducirían por temas de mano de obra, materiales debido al trabajo de optimización de las operaciones de mantenimiento y la disminución de las reparaciones por fallas imprevistas. Lo que repercutirá en el mejoramiento de las condiciones de seguridad de los técnicos de los talleres, de los equipos y las herramientas disponibles.

Al contar con actividades de inspección, revisión y demás labores de mantenimiento ya programadas y sistematizadas dentro de las Sedes de CODIESEL S.A., se podrán calcular los beneficios que éstas otorgan dentro de un determinado período de tiempo mediante los indicadores para la gestión del mantenimiento propuestos.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, todas las Sedes de la Empresa CODIESEL S.A., no cuentan con un Plan de Mantenimiento establecido e implementado para cada una de sus máquinas y equipos, por cuanto sus operarios y técnico(s) de mantenimiento ante algún problema originado dan servicios de reparaciones sin un procedimiento y control adecuado. Lo que ocasiona problemas de disponibilidad y deterioro en los equipos al no tener un efectivo y periódico mantenimiento.

La situación actual de la Administración del Mantenimiento en la Empresa es la siguiente:

- Las actividades de Mantenimiento se basan en Mantenimiento Correctivo.
- El Mantenimiento Correctivo no se maneja con Órdenes de Trabajo que al cierre de las mismas se pueden determinar: Descripción de la falla, diagnóstico del equipo, trabajo realizado, costo y análisis de la falla con sugerencias para que ésta no vuelva a ocurrir.
- Las actividades de Mantenimiento como: Revisiones, Lubricación y Ajustes menores realizadas por el Técnico Interno, no obedecen a un Programa periódico y sistemático planeado.
- Los operadores de los equipos y herramientas informan verbal e informalmente de las anomalías presentadas a los Jefes de cada taller para su arreglo. Se observa que no queda evidencia escrita sobre la petición lo que repercute en no poder realizar la respectiva programación para la corrección de estas fallas.
- Para el proceso de la Gestión de Mantenimiento no hay procedimientos que ayuden a determinar: Objetivos, alcances, responsabilidades y formatos de soporte.

Debido a esto, ha surgido la necesidad de la creación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, cuya finalidad será alargar la vida útil de los equipos incrementando así la confiabilidad y disponibilidad, permitiendo que éstos se encuentren en un mejor estado de funcionamiento durante mucho más tiempo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar e implementar el Programa de Mantenimiento Preventivo para los equipos industriales utilizados en los talleres de mecánica y colisión en cada una de las sedes de CODIESEL S.A.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar información técnica existente de los equipos industriales actuales en los talleres de mecánica y colisión en cada una sede de CODIESEL S.A.
- Elaborar un documento que consolide las Tareas de Mantenimiento por Área (lámina y pintura - colisión, mecánica, alistamiento).
- Desarrollar rutinas de Mantenimiento por equipo que contengan las operaciones y actividades que conlleven a la ejecución del mantenimiento de los equipos utilizados en la empresa.
- Establecer parámetros de frecuencia de operación, horas hombre, recurso humano para la asignación y distribución de los trabajos de mantenimiento acorde a las necesidades de la empresa.
- Diseñar un Cronograma de Mantenimiento que contenga las actividades por equipo para la administración y control de su ejecución.
- Diseñar y elaborar un formato de Orden de Trabajo de mantenimiento que permita recopilar información de los mantenimientos realizados por equipo.
- Elaborar una propuesta de un sistema de control y monitoreo a partir del Cronograma de Mantenimiento que se desarrollará durante la Práctica Empresarial.
- Diseñar indicadores del Programa de Mantenimiento con el fin de medir , cuantificar y costear la ejecución del mismo.



CODIESEL
Todo en Chevrolet

1. SOBRE CODIESEL S.A.

1.1. PRESENTACIÓN FORMAL DE LA EMPRESA

Nombre de la Empresa: Compañía Automotriz Diesel Sociedad Anónima.

Sigla: CODIESEL S.A.

Nit: 890203023-0

Dirección: Km 7 vía Girón – Junto al Palenque.

Ciudad: Girón – Santander.

Teléfono: 6468606

Representante Legal: Carlos Jose Gonzalez Sanmiguel.

E-mail: info@codiesel.co

Actividad(es) Económica(s):

- Comercio de Vehículos Automotores Nuevos.
- Mantenimiento y reparación de vehículos automotores.
- Comercio de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores.



Ilustración 1: Fachada de la Sede Principal de CODIESEL S.A. - Girón, Santander

1.2. HISTORIA [1]

La Compañía Automotriz Diesel S.A. - CODIESEL S.A. - empieza sus operaciones en el año 1969, en la ciudad de Bucaramanga, en las instalaciones ubicadas en el sitio denominado La Puerta del Sol y operaba como concesionario de vehículos Dodge diesel para transporte pesado (D600, 157 y 197, P-900, 226, CNT-900, 146 y 222).

En el año 1982 Codiesel obtiene la concesión de los productos Diesel de Chevrolet (Brigadier 151 y 221, CHR580, C-70), debido a que en el año de 1979 General Motors Corporation adquirió las acciones que Chrysler International (fabricante de la marca Chrysler, Dodge y Jeep) poseía en Chrysler Colmotores, dando paso a una nueva unión conocida hoy como GM Colmotores, ensambladora y distribuidora en nuestro país toda la gama de productos Chevrolet.

Para 1986, con el objetivo de tener una infraestructura adecuada al volumen de ventas en ese momento y ofrecer un mejor servicio, Codiesel se traslada a unas instalaciones alquiladas en el kilómetro 8 de la vía a Girón; simultáneamente inicia la construcción de unas modernas instalaciones ubicadas en el kilómetro 7 de la autopista a Girón en la intersección de la misma con el anillo vial, sitio donde actualmente funciona la sede principal del concesionario desde el año 1988, con más de 6.000 metros cuadrados construidos.

En 1992 GM Colmotores concede a Codiesel la línea completa de Diesel y Gasolina, al mismo tiempo que en Colombia se inicia el proceso de Apertura Económica, lo cual obliga a la compañía a un desarrollo acelerado de todos los recursos, con el fin de alcanzar niveles de competencia acordes con la proliferación de la oferta de vehículos en el ámbito local.

En el año 2006 Codiesel amplía su abertura geográfica e inicia operaciones en la ciudad de Barrancabermeja bajo un concepto denominado Chevy Express y en enero de 2008 debido al crecimiento de la industria automotriz en Colombia y al sostenimiento de la participación de Codiesel en el mercado regional, inicia operaciones el Chevy Express la Rosita, en la Ciudad de Bucaramanga, como una respuesta directa a las sugerencias y necesidades de nuestros clientes.

1.3. MISIÓN

Somos el concesionario **CHEVROLET** de mayor trayectoria y experiencia del Oriente Colombiano. Nuestro principal objetivo es proporcionar felicidad a nuestros clientes a través de la Comercialización de los Vehículos, asesoría especializada en gestión financiera, Suministro de Mano de Obra calificada en nuestros talleres y Repuestos Originales, siempre trabajando bajo el enfoque de mejoramiento continuo en nuestros procesos internos y en el bienestar del equipo humano para así de esta manera lograr **CREAR CLIENTES PARA TODA LA VIDA.**

1.4. VISIÓN

Para el año 2022, seremos líderes en el Oriente Colombiano en la comercialización de vehículos, teniendo una operación de posventa con calificación de excelencia en la industria, con una alta retención de clientes y una gestión integral de la compañía enfocada a lograr y mantener la felicidad de clientes, empleados, proveedores y comunidad en general.

1.5. PRINCIPIOS DE CODIESEL

- Honestidad.
- Economía.
- Ahorro.
- Eficiencia.
- Hermandad.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. QUÉ ES EL MANTENIMIENTO?

El mantenimiento comprende las actividades que se deben realizar a los diferentes tipos de equipos, instalaciones y sistemas que contenga una determinada Empresa con el objetivo de prevenir o reparar las averías que éstos puedan llegar a presentar.

2.1.1. Objetivos del mantenimiento

El objetivo de cualquier sistema de mantenimiento es evitar grandes costos a una organización y por el contrario, ofrecer alternativas para minimizar gastos e inversión innecesaria.

El mantenimiento imparte procesos de mejora dentro de las Empresas. Un adecuado proceso de mantenimiento contribuye al fortalecimiento y aprovechamiento de los recursos económicos y humanos que compone las organizaciones.

2.2. TIPOS DE MANTENIMIENTO

En la actualidad podemos encontrar diversos tipos de mantenimiento, dentro de los cuales se destacan:

2.2.1. Mantenimiento correctivo

Mantenimiento en el cual se interviene después de que la falla suceda por lo que también es denominado mantenimiento a la falla.. Este tipo de mantenimiento causa daños de gran magnitud no sólo a los equipos sino que puede ocasionar incluso problemas a la salud de los trabajadores y al medio ambiente. Al permitir este tipo de mantenimiento se reduce la calidad de los servicios o productos de una compañía, además de reducir considerablemente la vida útil de los equipos.

2.2.2. Mantenimiento programado

En este tipo de mantenimiento sus actividades son de forma planeada, gerealmente anuales. Se ejecuta durante cualquier parada periódica de las actividades productivas, puesto que se realiza inspecciones de manera general en las que se incluyen desarmes y lubricaciones.

Este tipo de mantenimientro tiene la ventaja de poder detectar y detener una falla que está en desarrollo pero así mismo cuenta con la desventaja en el que el equipo puede quedar erróneamente armado o con ajustes diferentes a los que trae de fábrica.

2.2.3. Mantenimiento preventivo

Su concepto es el de Prevenir fallas, hoy en día es el tipo de mantenimiento más usado.

Se basa en ser el más usado y su base de funcionamiento es la estadística, la observación, las recomendaciones realizadas por los fabricantes de los equipos y el conocimiento del mismo fabricante y el conocimiento del equipo. El lapso que se le permite trabajar a un dispositivo o un elemento, depende de criterios tales como la recomendación del fabricante, la valoración del técnico y sobre todo la duración en el tiempo observado en piezas similares.

Las actividades para este tipo de mantenimiento se establecen dentro de un tiempo determinado, se diseñan instructivos para su gestión, se realiza asignación del recurso humano para su ejecución, se analizan los costos. Todo esto compone el Diseño y la Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para una Empresa, siendo el Departamento de Mantenimiento el responsable de este gran trabajo.

2.2.4. Mantenimiento predictivo

Es una ciencia que se basa en los comportamientos que presentan los equipos durante su funcionamiento.

Debido al crecimiento de nuevos conceptos y técnicas para el mantenimiento, para este tipo de mantenimiento sus proceso de aplicación se realiza mediante:

- Análisis de Vibraciones. (El más usado)
- Análisis de Aceite.
- La termografía.
- Análisis por ultrasonido.

2.2.5. Mantenimiento continuo

Aquí se aplica el concepto: Entre mejor se atiende el equipo, así será su desempeño.

2.2.6. Mantenimiento analítico

Es el mantenimiento encargado análisis de las estadísticas de falla y analiza la causa raíz de ella.

Cada empresa deberá contar con su sistema de Gestión para el Mantenimiento que mejor se adapte a sus requerimientos.

3. ASPECTOS PRINCIPALES DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

3.1. GENERALIDADES

El Plan de Mantenimiento es un conjunto de tareas preventivas a ejecutar en una instalación con el objetivo de incrementar la disponibilidad, la fiabilidad, bajar en lo posible los costos para el mantenimiento para que de esta manera se aumente la vida útil de la instalación y los equipos que ésta contiene.

3.2. DETERMINACIÓN DE LAS TAREAS PREVENTIVAS DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

En la preparación de un plan de mantenimiento para una determinada instalación, al momento de determinar las tareas preventivas que se ejecutarán de manera periódica en ella nos podemos basar de acuerdo a:

- Instrucciones de los fabricantes de los diversos equipos a través de los manuales de operación.
- Protocolos de mantenimiento por tipo de equipo.
- Análisis de fallos potenciales de esa instalación.

La asignación de las tareas preventivas que compone El Programa de Mantenimiento para los equipos y herramientas de CODIESEL S.A., se determinaron en base a las recomendaciones de los fabricantes además de la experiencia de los técnicos internos para el mantenimiento con los que ha contado la empresa.

3.3. FASES EN LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

Durante la elaboración del programa de mantenimiento, basado en instrucciones de los fabricantes, se llevaron a cabo las siguientes fases:

1. Elaboración del inventario de equipos y herramientas disponibles en cada una de las Sedes de la Empresa CODIESEL S.A.
2. Diseño de formatos a emplear para el Sistema de Gestión del Mantenimiento.
3. Sistema de codificación de todos los equipos que componen el inventario de la Fase 1.
4. Búsqueda, revisión y análisis de los manuales de operación de cada uno de los equipos.
5. Acopio de las tareas de mantenimiento y las frecuencias de realización.
6. Aportaciones de los técnicos de mantenimiento de la Empresa.

7. Determinación del mantenimiento legal e inclusión en el plan de las tareas que se desprenden de la normativa legal de aplicación.
8. Determinación de la especialidad de cada tarea.
9. Recopilación del plan obtenido

4. PLANEACIÓN PARA EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

4.1. INVENTARIO Y CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA CODIESEL S.A.

Cuando se va a implementar un Programa de Mantenimiento, independientemente del tipo de mantenimiento, es necesario que los equipos puedan ser identificados de una manera muy rápida y sencilla dentro de la empresa.

La asignación de la codificación para los equipos se realiza con el fin de ayudar al operador y al personal en general a registrar cualquier actividad asociada al mantenimiento de cada uno de estos equipos.

4.1.1. Criterios de la Clasificación y Codificación de Equipos

La codificación establece un código para los equipos y herramientas de la Empresa CODIESEL S.A., que permita identificar a cada uno de acuerdo a las diferentes sedes, diferentes áreas o talleres así como las características de los mismos.

Para realizar la identificación y marcación de los equipos, se han clasificado y codificado de acuerdo a 4 parámetros:

1. Código según Familia.
2. Código según ubicación.
3. Código según área.
4. Código consecutivo.



Ilustración 2: Estructura del Código de Equipos

4.1.1.1 Código Según Familia

Dependiendo de la clase del instrumento o equipo se escoge la familia a la cual pertenece.

CÓDIGO	FAMILIAS DE EQUIPOS
10	Masa
20	Temperatura
30	Electricidad
40	Presión
50	Longitud y ángulos
60	Volumen, densidad
70	Equipo para ensayo físico
80	Fluido
90	Fuerza
100	Sonido
110	Lijado y pulido
120	Elevadores
130	Alineación
140	Equipo de procesos
150	Equipo de cómputo

Tabla 1. Clasificación según familia.

A su vez cada Grupo de Familia de Equipos cuenta con una serie de Sub-Familias.

10	MASA	50	LONGITUDES Y ÁNGULOS	94	Probador de resortes
11	Pesas	51	Cintas métricas y metros	95	Enderezador de chasis
12	Balanzas dinamométricas	52	Calibradores tipo pie de rey	96	Winch
13	Balanzas de laboratorio	53	Micrómetro y Profundímetro	99	Otros
14	Básculas camioneras	54	Comparadores de carátulas	100	SONIDO
15	Balanzas para el empaque de productos	55	Vernier	101	Amplificador de sonido
16	Dispositivos de pesaje en alimentación de p	56	Medidores de ángulo	109	Otros
19	Otros	57	Medidor de interiores	110	LIJADO
20	TEMPERATURA	58	Equipos de medición longitudinal	111	Esmeriles
21	Termómetros de varilla	59	Otros	112	Lijadoras neumáticas
22	Termómetros de carátula	60	VOLUMEN, DENSIDAD, VISCOSIDAD	113	Pulidoras eléctricas
23	Pirómetros	61	Pipetas	114	Polichadoras
24	Termocuplas	62	Fracos y vasos graduados	115	Pulidoras neumáticas
25	Indicadores de temeperatura electrónicos	63	Dosificadores automáticos	119	Otros
26	Equipos de soldadura (Oxígeno-Acetileno)	64	Areómetros	120	ELEVADORES
27	Equipos de calentamiento	65	Hidrómetros	121	Elevadores tipo balón
29	Otros	66	Viscosímetros	122	Elevadores tipoo tijera sencilla
30	ELECTRICIDAD	67	Equipos para pintura	123	Elevadores de columna
31	Mili voltímetros/Voltímetros DC.	69	Otros	124	Elevador de plataforma
32	Pinzas amperimétricas	70	EQUIPOS PARA ENSAYOS FISICOS	125	Elevador de doble tijera
33	Multímetros	71	Equipo de inspección	126	Elevador manual de carga (Apilador Manual)
34	Lámparas de secado	72	Máquina de tensión	129	Otros
35	Probadores de inyectoros	73	Celdas de carga	130	ALINEACIÓN
36	Equipos de punto	74	Cronómetros	131	Equipo de balance de ruedas
37	Equipos de soldadura	79	Otros	132	Alineador de luces
38	Equipos de soldadura	80	FLÚIDOS	139	Otros
39	Otros	81	Probador radiadores	140	EQUIPOS DE PROCESOS
40	PRESIÓN	82	Probador inyectoros	141	Cabina de pintura
41	Manómetros	83	Probador ultrasónico inyectoros	142	Cabina de lijado
42	Vacuómetro	84	Intercambiador de refrigerante	149	Otros
43	Transmisores de presión	85	Recolector de aceite	150	EQUIPOS DE COMPUTO
44	Compresores	86	Analizador de gases	151	Equipos de información
45	Pistolas de vacío	89	Otros	152	Software
46	Equipos de estanqueidad	90	FUERZA	153	Tech
47	Compresómetro	91	Dinamómetros	154	Medidor electrónico de carrocerías
48	Prensas hidráulicas	92	Torquímetros	155	Alineador
49	Gatos hidráulicos	93	Tensómetros	159	Otros

Tabla 2: Clasificación Sub-familias

4.1.1.2 Código según Ubicación

Se clasificará dependiendo de la Sede de CODIESEL S.A., en la cual se dará utilidad al equipo. De este modo las cuatro (4) sedes se han codificado de la siguiente manera:

CÓDIGO	UBICACIÓN
G	GIRÓN
B	BARRANCA
C	CÚCUTA
R	LA ROSITA

Tabla 3: Clasificación Según Ubicación

4.1.1.3 Código según área

Dependiendo del área (Taller) en la cuál está comunmente operando el equipo dentro de una Sede de CODIESEL S.A.

CÓDIGO	ÁREA (TALLER)
M	Mecánica Gasolina
D	Mecánica Diesel
L	Latonería y Pintura (Colisión)
A	Alistamiento

Tabla 4: Clasificación Según Área

4.1.1.4 Código Consecutivo

Dependiendo del número de equipos o herramientas de una misma familia que existan en la Sede se le dará el número correspondiente. Número entero de 2 (dos) dígitos.

4.1.1.5 Interpretación de la codificación empleada

La construcción del código correspondiente para la identificación del equipo, instrumento, o herramienta se realiza mediante un sistema alfanumérico donde se unen los anteriores parámetros.

Ejemplo:



En el ejemplo de Codificación, se describe un **Elevador de Doble Columna** por su **código de familia 123**, el código nos ubica dentro de la **Sede de Girón** por su letra **G** seguida de la letra **M** haciendo referencia que este equipo se encuentra operando dentro del taller de Mecánica Especializada Gasolina y que en base a su **número consecutivo 02** nos da a entender que existe otro Elevador de Doble Columna dentro de esta área de esta misma Sede de CODIESEL S.A.

4.1.2. Placas Metálicas Para Identificación De Equipos

4.1.2.1 Formato Placas Metálicas

Con el sistema de codificación establecido, se ha procedido a la creación de un Formato para la elaboración de Placas metálicas que cada equipo llevará en un lugar de fácil visualización para que el personal que haga uso del equipo así como el Departamento de Mantenimiento pueda reconocerlos al momento de realizar cualquier labor o proceso de mantenimiento.

De esta manera el Formato para la identificación de cada equipo que tendrá cada placa metálica es el siguiente:


 CODIESEL - GIRÓN	
EQUIPO	ELEVADOR DE DOBLE COLUMNA
MARCA	BENDPAK
CODIGO	123GM02
UBICACIÓN	MECÁNICA GASOLINA

Ilustración 3: Formato Identificación de Equipos

4.1.2.2 Diseño de las placas de identificación

En la siguiente fotografía, se muestra el grabado de la placa metálica lista e instalada elaborada para el Elevador de Doble Columna utilizado en el ejemplo que se ha venido mencionando para explicar el sistema de codificación.

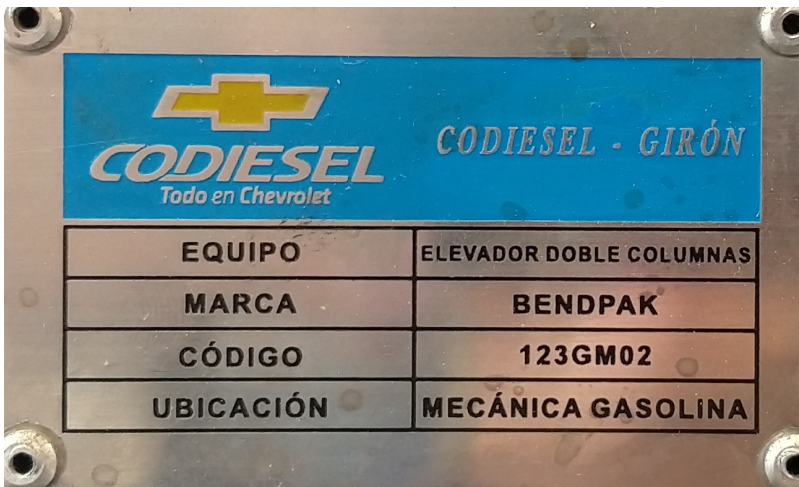


Ilustración 4: Diseño de Placa Metálica instalada con remaches en un Elevador de Doble Columna de una de las Sedes de CODIESEL S.A.

4.1.3. Inventario De Los Equipos Existentes de CODIESEL S.A.

Se hace necesario disponer de un completo registro de los equipos que habrá que mantener para una eficaz Programación y Planificación.

Se presenta el inventario realizado a los equipos industriales utilizados en los talleres de mecánica y colisión de todas las sedes de CODIESEL S.A, con su respectivo código de familia.

CÓDIGO FAMILIA	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	CANTIDAD
132	Alineador de Luces (Reglogoscopio)	4
155	Alineador de Direcciones (Software)	5
126	Apilador Manual (Elevador Manual de Carga o Montacargas Manual)	2
043	Aspiradora	3
131	Balanceadora de Rines	5
013	Balanza Gramera	4
095	Barra Enderezadora	2
085	Bomba de Succión (Aceite Usado)	8
045	Bomba de Vacío (Vacuum Pump)	5
095	Bomba Enderezadora (Bomba Neumática de Chasis Pesados)	1
142	Cabina de Lijado (Cabina de Preparación)	2
141	Cabina de Pintura Doble (Sistema de Pintura y Secado)	2
141	Cabina de Pintura Sencilla	2
039	Cargador de Baterías	9
031	Cargador y Tester de Baterías	1
044	Compresores	5
033	Cortador de Plasma (Sistema de Corte por Arco de Plasma)	2
133	Desmontadora de Llantas	1
097	Diferencial de Cadena Grande (Polipasto Grande)	3
097	Diferencial de Cadena Pequeño (Polipasto Pequeño)	1
089	Ecolavadora de Partes	5
121	Elevador de Balón	2
123	Elevador de Cuatro Columnas (De Alineación)	2
123	Elevador de Doble Columna (Electrohidráulico)	14
123	Elevador de Doble Columna (Electromecánico)	1
125	Elevador de Doble Tijera	14
122	Elevador de Tijera Sencilla	17
123	Elevador de Torre (Elevador Eléctromecánico de Columnas Independientes)	6
095	Enderezador de Chasis Livianos (Chief EZ Liner)	1
095	Equipo Carrocero de Enderezado (CAR-O-LINER)	1
095	Equipo Carrocero de Enderezado Pesados	1

Tabla 5: Inventario de Equipos y Herramientas CODIESEL S.A.

CÓDIGO FAMILIA	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	CANTIDAD
026	Equipo Oxicorte (Soldador Oxiacetilénico)	1
111	Esmeril	5
038	Estación de Soldadura (Sistema de Soldadura para autocarrocería)	2
049	Gato Botella Hidráulico	2
049	Gato Foso	4
049	Gato Hidráulico	16
049	Gato Hidráulico de Transmisiones	2
049	Gato Neumático (Gato de Servicio Neumático)	1
049	Gato Sacarruedas	4
049	Grúa Hidráulica de Cajas y Motores	3
027	Inductor de Calor (Calentador de Inducción)	2
084	Intercambiador de Aire Acondicionado (Recirculador de Aire Acondicionado)	3
034	Lámpara de Secados	3
083	Limpiador o Lavador de Inyectores	4
087	Limpiadora de Pistolas de Pintura	3
036	Martillo de Inercia (Soldador Saca Tocos)	4
114	Polichadora	5
048	Prensa Hidráulica	5
117	Remachadora Neumática (Air Powered River Gun)	2
044	Secador Refrigerativo	2
037	Soldador de Estaño	1
037	Soldadura MIG	6
116	Taladro	2
116	Taladro de Árbol (Agujereadora de Pic o Drill Press)	1
085	Valvulinera Eléctrica	1
096	Winche Eléctrico (Winche Enderezador de Chasis)	1

Tabla 6: Continuación Inventario de Equipos y Herramientas CODIESEL S.A.

4.2. FICHA TÉCNICA¹

- **Ficha técnica:** Formato que se le realiza a cada equipo y herramienta disponible de las sedes de la Empresa en el cuál se consignan toda la información de los equipos disponibles como datos físicos, las especificaciones y características técnicas del equipo, código, modelo Además de información sobre Fabricante y Proveedores del Equipo. Esta información plasmada mediante el formato de Ficha Técnica es necesaria para el mantenimiento y operación del equipo

¹En el Anexo A. se presentan dos Formatos Fichas Técnicas de Equipos.

4.3. DETERMINACIÓN DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO Y SU FRECUENCIA

El Plan de Mantenimiento es el conjunto de tareas preventivas que hay que realizar antes de que ocurra un fallo, y precisamente con la intención de evitarlo. Además de determinar las tareas, hay que fijar la frecuencia con la que se realiza cada una de ellas.

4.3.1. Asignación de las Tareas de Mantenimiento

Como se mencionó en el capítulo 3, las tareas preventivas que compone El Programa de Mantenimiento para los equipos y herramientas de CODIESEL S.A., se determinaron en base a las recomendaciones de los fabricantes además de la experiencia de los técnicos internos para el mantenimiento con los que ha contado la empresa.

4.3.2. Tareas de Mantenimiento y su Frecuencia para Los Equipos de CODIESEL S.A.

4.3.2.1 Alineador de Luces (Regloscopio)

Código Familia: 132

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Verificación de la precisión de la Indicación (**cada 6 meses**)
2. Revisión de soportes y/o sistema de anclaje (**cada 6 meses**)
3. Limpieza del cristal y verificación de estado de los proyectores (**cada 6 meses**)
4. Realizar Calibración (**cada 12 meses**)

4.3.2.2 Alineador de Direcciones (Software)

Código Familia: 155

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Analizar y verificar que el software del Alineador trabaje en óptimas condiciones **(Cada 3 Meses)**
Notas para el técnico: - Revisión y/o actualización de software.
2. Limpieza sistema sensores electrónicos **(cada 3 Meses)**
3. Limpieza interna (soplar) del ordenador e impresora **(cada 3 meses)**
4. Apriete de tuercas de anclaje, tornillos y pernos de la estructura **(cada 3 meses)**
5. Revisión de circuitos y protecciones eléctricas de la unidad de potencia **(cada 3 meses)**
6. Revisión, Limpieza y lubricación de ejes de garras de sujeción **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Revisión del sistema de agarre del rin.
7. Realizar calibración **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Calibrar sistema de medición.
8. Verificación de existencia de corrosión y estado de pintura en estructura **(cada 6 meses)**
9. Lubricación de rodillos, poleas y pivotes **(cada 6 meses)**
10. Ajuste de tensión en cables **(cada 12 meses)**
11. Cambio de aceite del sistema hidráulico **(cada 24 meses)**

4.3.2.3 Apilador Manual (Elevador manual de carga ó Montacarga Manual)

Código Familia: 126

Sistemas: Electrónico Eléctrico **Mecánico**
Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Lubricación de la cadena de elevación **(cada 1 mes)**
Notas para el técnico: - Lubrique la superficie de la cadena.
2. Lubricación del sistema de freno **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Lubrique con aceite normal.
3. Verificación de estado y lubricación de las ruedas **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Cambio de ruedas si presentan desgaste.
4. Revisión nivel de aceite hidráulico y revisión de posibles fugas**(cada 6 meses)**
5. Lubricación de partes móviles **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Use aceite de motor o grasa para lubricar todas las partes móviles y con fricción.
6. Revisión de estado de las horquillas de sujeción **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Realice una inspección visual de las horquillas en busca de grietas o deformaciones
7. Revisión del sistema de elevación de carga.
Notas para el técnico: - Compruebe que la elevación inicial funciona correctamente.
8. Limpieza General **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Limpie todas las piezas del apilador con un paño húmedo.

- En ningún caso utilice chorro directo de agua o de vapor para la limpieza.

- Después de la limpieza seque con cuidado el elevador. Puede utilizar aire comprimido.
9. Comprobación de desgaste en componentes hidráulicos **(cada 12 meses)**

4.3.2.4 Aspiradora

Código Familia: 043

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Limpieza de filtro de la aspiradora (cada 3 meses)

ADVERTENCIA: Para reducir el riesgo de lesiones por causa de un arranque accidental, desenchufe el cordón de energía antes de cambiar o limpiar el filtro o la almohadilla de espuma.

Notas para el técnico: Asegúrese de secar el filtro antes de guardar la aspiradora o de recoger residuos secos.

2. Verificación de estado de filtro (después de limpieza) (cada 3 meses)

Notas para el técnico: Después de limpiar el filtro, compruebe si éste tiene desgarraduras o agujeros pequeños. No use un filtro que tenga agujeros o desgarraduras. Incluso un agujero pequeño puede hacer que se salga mucho polvo de la aspiradora. **Cámbielo inmediatamente.**

NOTA: Este filtro está hecho de papel de alta calidad diseñado para detener partículas de polvo muy pequeñas. El filtro se puede usar para recoger material mojado o seco. Maneje el filtro cuidadosamente al quitarlo para limpiarlo o al instalarlo. Es posible que se produzcan arrugas en los pliegues del filtro, pero dichas arrugas no afectarán el funcionamiento del filtro.

3. Revisión del sistema eléctrico (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Revisión del cable de conexión.

4. Limpieza General (cada 6 meses)

5. Revisión de accesorios (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Verificación de estado de Filtro , tubo flexible y cabezal.

6. Limpieza de tambor de la aspiradora (cada 6 meses)

Notas para el técnico:

- Vierta los residuos.
- Lave el tambor muy bien.
- Límpielo con un paño seco.

7. Cambio de Filtro (cada 12 meses)

Notas para el técnico: - Para quitar el filtro con el fin de limpiarlo o

reemplazarlo, desenrosque la tuerca del filtro de la jaula del filtro, quite la placa del filtro y levante el filtro.

IMPORTANTE: - Para evitar daños a la rueda del soplador y al motor, vuelva a instalar siempre el filtro antes de usar la aspiradora para recoger material seco.

PRECAUCION: - No quite la jaula del filtro ni el flotador. Su función es interrumpir el flujo de aire cuando el tambor está lleno de líquidos.

4.3.2.5 Balanceadora de Rines

Código Familia: 131

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Realizar Calibración (**Bimestral**)
2. Revisar estado del eje móvil (**cada 3 meses**)
3. Lubricar partes móviles (**cada 3 meses**)
4. Apriete de pernos y tuercas de anclaje (si se tiene) (**cada 3 meses**)
5. Revisión del sistema eléctrico y electrónico (**cada 3 meses**)
6. Revisión y Limpieza de lente proyector, adaptadores y parte exterior de la estructura (**cada 3 meses**)
7. Revisión y tensión de correa de transmisión (**cada 6 meses**)
8. Limpieza General (**cada 6 meses**)
9. Revisión General (**cada 12 meses**)
Notas para el técnico:
 - Revisión plato de fijación.
 - Revisión de flecha.
 - Revisión de rodamientos.
 - Revisión del mecanismo de frenos.
 - Revisión de accesorios.
10. Cambio correa de transmisión (**cada 24 meses**)

PARTES MECÁNICAS: El dispositivo adaptador de conos del eje y los dispositivos de sujeción se deben mantener limpios y deben estar ligeramente lubricados con aceite no corrosivo, también cuando no se usan. La calidad del equilibrado depende considerablemente de su condición.

4.3.2.6 Balanza Gramera

Código Familia: 013

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Verificación del Cable de conexión (**cada 6 meses**)
2. Revisión de estado de la estructura del equipo (**cada 6 meses**)
Notas para el técnico: - Inspección visual en busca de fisuras, abolladuras, etc.
3. Limpieza tablero digital (**cada 6 meses**)
4. Limpieza General de la báscula(**cada 6 meses**)
5. Calibración (**cada 6 meses**)
Nota: La calibración la hace Insolcal S.A.S
6464128 – 3165282556
insolcal.com.co

4.3.2.8 Bomba de Succión (Aceite Usado)

Código Familia: 085

Sistemas: Electrónico Eléctrico Mecánico
 Hidráulico **Neumático**

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión de posibles fugas de aceite (**cada 2 meses**)
2. Verificación de conexión de mangueras (**cada 2 meses**)

Notas para el técnico: Verificación de entrega de aceite

3. Verificación de conexión de mangueras (**cada 2 meses**)
4. Revisión y limpieza exterior de la estructura (**cada 2 meses**)

Notas para el técnico: - Revisión del sistema de anclaje.

- Limpieza general.

5. Revisión General de la bomba de succión de aceite usado (**cada 12 meses**)

4.3.2.10 Bomba Enderezadora (Bomba neumática de chasis Pesados)

Código Familia: 095

Sistemas: Electrónico Eléctrico Mecánico

Hidráulico

Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión y apriete de tornillos de la estructura **(cada 6 meses)**
2. Inspección de posibles fugas en acoples, racores y mangueras **(cada 6 meses)**
3. Limpieza de Filtros de la bomba **(cada 6 meses)**
4. Revisión de presión adecuada en el sistema **(cada 6 meses)**
5. Revisión de estado del manómetro **(cada 6 meses)**
6. Revisión de fisuras y golpes en unidad, tanque, cilindros **(cada 6 meses)**
7. Revisión nivel de aceite **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Completar de ser necesario.
8. Cambio de aceite hidráulico **(cada 12 meses)**
9. Limpieza general del equipo **(cada 12 meses)**

4.3.2.11 Cabina de Lijado (Cabina de Preparación)

Código: 142

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión del sistema eléctrico (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Revisión de los fusibles de protección
2. Revisión del sistema de iluminación (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Revisión de estado de las luminarias.
- Revisión de conexiones eléctricas de las lámparas.

Nota: Si detecta que decrece la iluminación al interior de la cabina limpie las paredes y los vidrios de las lámparas al interior de la cabina.

3. Cambio de prefiltros (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Cambio de filtros de succión (pre-filtro de entrada de aire) y descarga (extracción).
- Sustituir Pre-filtro de entrada de aire (Setto A 150 BA o similar)

Nota: Nunca invertir la posición de los prefiltros dentro de la cámara de la unidad introductora.

4. Cambio de filtros de piso (**cada 3 meses**)
5. Cambio de filtros de escape (**cada 3 meses**)
6. Revisión de poleas y correas de transmisión (**cada 6 meses**)
Notas para el técnico: - Lubricar correas.
- Tensar correas de los motores principales.
7. Revisión y lubricación de rodamientos (**cada 6 meses**)
8. Revisión de estructura y sellado (**cada 6 meses**)
9. Limpieza externa e interna (**cada 6 meses**)

Notas para el técnico: - Limpieza de paredes y vidrios de las lámparas al interior de la cabina.

- Limpiar con disolvente de limpieza de paredes y cristales (si estuviesen proyectados de pintura) y aplicar de nuevo vaselina.

- Limpiar el suelo y bandejas . No hace falta sacar las parrillas de la CABINA, se van colocando unas encima de otras y se desplazan.

- Lavado de paredes y cortinas.

- Lavado de rejillas.

10. Revisión y Graduación de la electroválvula (cada 6 meses)

11. Revisión de breakers térmicos de los motores (cada 6 meses)

4.3.2.12 Cabina de Pintura Doble (Sistema de pintura y secado)

Código Familia: 141

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión del sistema eléctrico (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Revisión de los fusibles de protección

2. Revisión del sistema de iluminación (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Revisión de estado de las luminarias.
- Revisión de conexiones eléctricas de las lámparas.

Nota: Si detecta que decrece la iluminación al interior de la cabina limpie las paredes y los vidrios de las lámparas al interior de la cabina.

3. Cambio de prefiltros (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Cambio de filtros de succión (pre-filtro de entrada de aire) y descarga (extracción).

- Sustituir Pre-filtro de entrada de aire (Setto A 150 BA o similar)

Nota: Nunca invertir la posición de los prefiltros dentro de la cámara de la unidad introductora.

4. Cambio de filtros de piso (**cada 3 meses**)

5. Cambio de filtros de escape (**cada 3 meses**)

6. Revisión de poleas y correas de transmisión (**cada 6 meses**)
Notas para el técnico: - Lubricar correas.

- Tensar correas de los motores principales.

7. Revisión y lubricación de rodamientos (**cada 6 meses**)

8. Revisión de estructura y sellado (**cada 6 meses**)

9. Revisión de sistema y cámara de combustión (**cada 6 meses**)

10. Limpieza externa e interna (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Limpieza de paredes y vidrios de las lámparas al interior de la cabina.

- Limpiar con disolvente de limpieza de paredes y cristales (si estuviesen proyectados de pintura) y aplicar de nuevo vaselina.

- Limpiar el suelo y bandejas . No hace falta sacar las parrillas de la CABINA, se van colocando unas encima de otras y se desplazan.

11. Revisión y ajuste de puertas de la cabina (cada 6 meses)

12. Revisión y Graduación de la electroválvula (cada 6 meses)

13. Limpieza del intercambiador de calor y del quemador (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Limpieza del intercambiador de calor (Caldera)

14. Revisión de tubería de gas (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Revisión de válvulas, posibles fugas.

15. Revisión de breakers térmicos de los motores (cada 6 meses)

16. Revisión y ajuste limitadores de compuertas (cada 6 meses)

17. Ajustar mecanismos de cierre de la puera de servicio (cada 6 meses)

18. Cambio de filtros de techo (cada 12 meses)

19. Lubricación sistema motor de compuerta (cada 12 meses)

Notas para el técnico: - Revisión, lubricación y engrase del sistema del motor de compuerta.

- Lubricación de engranajes.

20. Limpieza de paredes y vidrios de las lámparas al interior de la cabina (cada 12 meses)

4.3.2.13 Cabina de Pintura Sencilla

Código Familia: 141

Sistemas: Electrónico **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión del sistema eléctrico (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Revisión de los fusibles de protección.

2. Revisión del sistema de iluminación (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Revisión de estado de las luminarias.
- Revisión de conexiones eléctricas de las lámparas.

Nota: Si detecta que decrece la iluminación al interior de la cabina limpie las paredes y los vidrios de las lámparas al interior de la cabina.

3. Cambio de prefiltros (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Cambio de filtros de succión (pre-filtro de entrada de aire) y descarga (extracción).

- Sustituir Pre-filtro de entrada de aire (Setto A 150 BA o similar)

Nota: Nunca invertir la posición de los prefiltros dentro de la cámara de la unidad introductora.

4. Cambio de filtros de piso (**cada 3 meses**)

5. Cambio de filtros de escape (**cada 3 meses**)

6. Revisión de poleas y correas de transmisión (**cada 6 meses**)
Notas para el técnico: - Lubricar correas.

- Tensar correas de los motores principales.

7. Revisión y lubricación de rodamientos (**cada 6 meses**)

8. Revisión de estructura y sellado (**cada 6 meses**)

9. Revisión de sistema y cámara de combustión (**cada 6 meses**)

10. Limpieza externa e interna (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Limpieza de paredes y vidrios de las lámparas al interior de la cabina.

- Limpiar con disolvente de limpieza de paredes y cristales (si estuviesen proyectados de pintura) y aplicar de nuevo vaselina.

- Limpiar el suelo y bandejas . No hace falta sacar las parrillas de la CABINA, se van colocando unas encima de otras y se desplazan.

11. Revisión y ajuste de puertas de la cabina (cada 6 meses)

12. Revisión y Graduación de la electroválvula (cada 6 meses)

13. Limpieza del intercambiador de calor y del quemador (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Limpieza del intercambiador de calor (Caldera).

14. Revisión de tubería de gas (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Revisión de válvulas, posibles fugas.

15. Revisión de breakers térmicos de los motores (cada 6 meses)

16. Revisión y ajuste limitadores de compuertas (cada 6 meses)

17. Ajustar mecanismos de cierre de la puera de servicio (cada 6 meses)

18. Cambio de filtros de techo (cada 12 meses)

19. Lubricación sistema motor de compuerta (cada 12 meses)

Notas para el técnico: - Revisión, lubricación y engrase del sistema del motor de compuerta.

- Lubricación de engranajes.

20. Limpieza de paredes y vidrios de las lámparas al interior de la cabina (cada 12 meses)

4.3.2.14 Cargador de Baterías

Código Familia: 039

Sistemas: Electrónico **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión sistema eléctrico (cada 4 meses)

Notas para el técnico:

- Verificar que el cable de alimentación y la clavija del equipo estén en buen estado y no presente abolladuras que puedan generar un corto.
- Verificar que el amperímetro esté en total funcionamiento.
- Revisar fusible que esté en buen estado o en su defecto cambiar por nuevo.

2. Revisión general del equipo (cada 4 meses)

Notas para el técnico:

- Revisar estructura que no presente oxidación que pueda carcomer elementos internos.
- Revisar estado de las pinzas que no tengan corrosión, que estén haciendo buen contacto.
- Revisar que el resorte esté rígido y tenga la presión necesaria para dar agarre a la batería.

4.3.2.15 Cargador y Tester de Baterías (Battery Diagnostic Station)

Código Familia: 031

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión del sistema eléctrico (**cada 4 meses**)
Notas para el técnico: - Revisión de cable de conexión.
2. Revisión general del equipo (**cada 4 meses**)
Notas para el técnico: - Revisar estructura que no presente oxidación que pueda carcomer elementos internos.
- Revisar estado de las pinzas que no tengan corrosión, que estén haciendo buen contacto.
3. Limpieza de pinzas (**cada 4 meses**)
Notas para el técnico: - Con una mezcla de bicarbonato de sodio y agua o jabón de manos suave y un pequeño cepillo de cerdas.
- La grasa, la suciedad y la sulfatación que se acumulan en los terminales de la batería son altamente corrosivos y pueden dañar las abrazaderas con el tiempo.
4. Limpieza terminales de la batería (**cada 4 meses**)
Notas para el técnico: - Si se necesitan adaptadores, asegúrelos con la herramienta adecuada. No utilice las pinzas de la batería para apretar los adaptadores.

4.3.2.16 Compresor de Tornillo

Código Familia: 044

Sistemas: Electrónico Eléctrico Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión Trimestral (cada 3 meses)

Notas para el Técnico:

Revisión parte Mecánica:

- Apriete de tornillos, acoples, anclajes y cauchos amortiguadores.
- Revisión de automatismos de arranque, circuito y protecciones del motor eléctrico.
- Revisar empaquetadura, sellos, orrins, uniones, acoples, constatando que no hayan fugas tanto de aire como de aceite en el sistema.
- Verificar que los manómetros funcionen correctamente.
- Verificar que las válvulas de entrada y salida de gas al cilindro, abran y sellen según su función.
- Drenar el sistema abriendo la válvula de alivio para expulsar el agua que se condensa en el tanque del compresor.
- Sopletear radiador para limpiar impurezas.

Revisión parte Eléctrica:

- Brackers.
- Contactores.
- Cable de alimentación.
- Revisar que los bombillos pilotos estén en funcionamiento.
- Revisar la corriente de consumo de energía del compresor que no presente caídas de tensión y picos de corriente que estén interfiriendo el

buen funcionamiento del compresor , mirar consumo normal del compresor en placa.

- Revisar sensores , electrovalvulas que esten trabjando bien.

2. Mantenimiento 1000 Horas (cada 3 meses)

Notas para el Técnico:

- Limpiar el filtro del circuito de retorno.

- Reemplazar el caletín del filtro de fluído.

3. Mantenimiento del filtro de aceite (cada 3 meses)

Notas para el Técnico:

- Reemplazar el cajetín filtrante y la junta de estanqueidad en una de las siguientes condiciones en función de lo que se presente primero: **1.** Cuando lo indica el indicador de mtto. **2.** Cada 1000 horas (3 meses apróx.) **3.** En cada cambio de fluído.

4. Revisión del nivel de aceite (cada 6 meses)

Notas para el Técnico:

- Controlar el nivel de fluído del cárter. Si el nivel es insuficiente, basta añadir la cantidad necesaria de fluído.

- Si debe añadirse aceite con demasiada frecuencia, se ha producido seguramente un problema menor, que origina una pérdida excesiva de fluído.

- Consultar el capítulo Búsqueda de averías (6.7) en el apartado Consumo Excesivo de aceite, para encontrar la causa probable del problema y la intervención que debe realizarse.

5. Mantenimiento del filtro de aire (cada 6 meses)

Notas para el Técnico:

- Consultar figura 6-2 del Manual del compresor.

6. Inspección del cajetín filtrante (cada 6 meses)

Notas para el Técnico:

- Colocar una lámpara de fuerte luminosidad en el interior del cajetín filtrante para controlar el grado de deterioro y la presencia de orificios de fugas. La luz concentrada brillará a través del elemento lo que revelará los orificios y las zonas dañadas.

7. Búsqueda de averías (cada 6 meses)

Notas para el Técnico:

- Una inspección visual escrupulosa merece la pena hacerse para casi todos los problemas y puede evitar daños inútiles en la máquina.

- Comprobar que no hayan cables enterrados.

-Comprobar que los tubos no estén dañados.

- Comprbar que no hay ninguna pieza deteriorada por el calor o por un corto circuito eléctrico (pieza que puede identificarse generalmente por su descoloración o por un olor a quemado).

8. Ajuste del sistema de regulación (cada 6 meses)

Notas para el Técnico:

- Ajustar la gama de presiones de servicio.

- Consultar la figura 6.4. Antes de realizar el ajuste del sistema de regulación, es necesario determinar el ámbito de presiones de servicio deseado y la presión máxima de funcionamiento del compresor.

- La presión no debe sobrepasar la presión de servicio máxima, indicada en la placa de identificación que lleva el número de serie del compresor.

9. Ajuste del diferencial (cada 6 meses)

Notas para el Técnico:

- El diferencial es la diferencia entre los límites superior e inferior de la gama de presiones. Una diferencia de 0,7 bar suele ser característica.

10. Revisión cabezal del compresor (cada 6 meses)

11. Revisión de válvulas de seguridad (cada 6 meses)

12. Reemplazo del cajetín de separación (cada 12 meses)

Notas para el Técnico:

- Pedir el conjunto de reparación del cajetín de separación 250034-112 para los compresores estandar de 25 CV/ 18 KW/ y 30 CV/ 22 KW y, el conjunto reparación 250034-114 para los compresores estandar de 40 CV/ 30 KW y 24 KY (25-40 CV/ 18-30 KW).

13. Revisión general del motor eléctrico (cada 12 meses)

NOTA: Estas **Tareas de Mantenimiento** son aplicables para el **Compresor SULLAIR** de la Sede de CODIESEL Girón

4.3.2.17 Compresor de Aire

Código: 044

Sistemas: Electrónico Eléctrico Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Purgar el condensado del depósito de aire comprimido (**cada mes**)
Notas para el técnico: - Preferiblemente diaria.
2. Revisar automatismos de arranque, circuito y protecciones del motor eléctrico (**cada 3 meses**)
3. Soplar los filtros de aire (**cada 3 meses**)
4. Apriete de tornillos, acoples, anclajes, y cauchos amortiguadores (**cada 3 meses**)
5. Cambio de aceite y filtro de aceite del compresor (**cada 3 meses**)
6. Tensión de las correas de transmisión (**cada 6 meses**)
7. Cambio de filtros de aire (**cada 6 meses**)
8. Revisión general del motor eléctrico (**cada 12 meses**)
9. Cambio de correas de transmisión (**cada 24 meses**)
10. Cambio de la válvula de presión mínima (**cada 36 meses o 12000 h**)
11. Cambio de la válvula de seguridad (**cada 36 meses o 12000 h**)
12. Cambio de la válvula magnética (**cada 36 meses o 12000 h**)

NOTA: Estas **Tareas de Mantenimiento** son aplicables para el **Compresor HANSHIN** de la Sede de CODIESEL La Rosita y Barrancabermeja.

4.3.2.18 Compresor de Tornillo con Secador de Aire

Código Familia: 044

Sistemas: Electrónico Eléctrico Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

Compresor de Tornillo

Mantenimiento 1000 h o 3 meses

1. Mantenimiento de las correas de transmisión (**cada 3 meses**)

Notas para el técnico: - Verificación de la tensión y el ajuste de la correa.

- Inspección visual en busca de daños.

2. Verificación de nivel de aceite refrigerante (**cada 3 meses**)

Notas para el técnico: - Verifique el nivel de aceite mientras el equipo opera en CARGA.

3. Enfriador: Revisión del manto filtrante (**cada 3 meses**)

Notas para el técnico: - Limpieza o cambio de los mantos filtrantes.

Nota: Los mantos filtrantes ayudan a mantener limpio el enfriador. Si los mantos filtrantes están obstruidos, el enfriamiento de los componentes deja de ser efectivo.

Mantos Filtrantes:

Agua tibia y detergente casero.

Repuestos (si se requieren).

El equipo está apagado.

4. Tablero eléctrico: Revisión del manto filtrante (**cada 3 meses**)

Notas para el técnico: - Limpieza o cambio de los mantos filtrantes del tablero Eléctrico.

Nota: Los mantos filtrantes protegen el tablero eléctrico de la suciedad. Si los mantos filtrantes están obstruidos, el enfriamiento de los componentes deja de ser efectivo. En tal caso, limpie o cambie los mantos filtrantes.

Agua tibia y detergente casero

Repuestos (si se requieren)

5. Revisión del filtro de aire (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Verifique que todas las superficies sellantes coincidan entre sí.

- Un elemento filtrante de aire inadecuado puede permitir el ingreso de partículas contaminantes al sistema de presión y causar daños al equipo.

- El elemento filtrante de aceite no se puede limpiar.

6. Mantenimiento del enfriador (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Limpieza del enfriador.

- La limpieza de regular del enfriador asegura un enfriamiento seguro del equipo y del aire comprimido.

- Utilice Cepillo y Aspiradora

Mantenimiento cada 3000 h o 8 Meses

1. Cambio del elemento filtrante de aire (cada 8 meses)

Notas para el técnico: 1. Suelte los ganchos resortados y retire el elemento.

2. Limpie todas las piezas y las superficies sellantes.

3. Inserte el elemento nuevo dentro de la carcasa.

4. Conecte la carcasa del filtro de aire sobre la válvula de admisión con los ganchos.

2. Enfriador: Cambio del manto filtrante (cada 8 meses)

Notas para el técnico: No se requieren herramientas para retirar el manto filtrante.

1. Retire cuidadosamente el manto filtrante del marco retenedor.

2. Sacuda el manto o aspírelo para retirarle la suciedad adherida. Si es necesario, lave el manto con agua tibia y detergente casero.

3. Cambie el manto filtrante si no es posible lavarlo o si ha expirado el intervalo de cambio.

4. Inserte cuidadosamente el manto filtrante dentro del marco retenedor.

3. Tablero eléctrico: Cambio del manto filtrante (cada 8 meses)

Notas para el técnico: 1. Retire cuidadosamente la rejilla de ventilación y saque el manto filtrante.

2. Sacuda el manto o aspírelo para retirarle la suciedad adherida. Si es necesario, lave el manto con agua tibia y detergente casero.
 3. Cambie el manto filtrante si no es posible lavarlo o si ha expirado el intervalo de cambio.
 4. Coloque el manto filtrante en el marco y ségúrelo en la rejilla de ventilación.
4. Cambio del filtro de aceite **(cada 8 meses)**
 5. Mantenimiento del motor de accionamiento **(cada 8 meses)**
Notas para el técnico: - Ver ítem 10.8 Mantenimiento del motor de accionamiento.

Mantenimiento Anual:

1. Verificar el ajuste de todas las conexiones eléctricas **(cada 12 Meses)**
2. Revisión de la válvula de alivio **(cada 12 Meses)**
Notas para el técnico: - Ver manual del compresor para la realización de esta Rutina. Ítem 10.11 Revisión de la válvula de alivio de presión.
3. Revisión de la función de apagado de seguridad por sobrecalentamiento **(cada 12 Meses)**
Notas para el técnico: - El equipo se debe apagar si la temperatura final de compresión alcanza los 230°F.

- Haga revisar la función de apagado término de protección por un representante de servicio KAESER autorizado.
4. Verificación del enfriador en busca de posibles fugas presentes **(cada 12 Meses)**
Notas para el técnico: - Limpieza del enfriador. Ver manual ítem 10.5 Mantenimiento del Enfriador.

- Inspección Visual en busca de posibles fugas del enfriador.
5. Mantener sistema de recuperación térmica **(cada 12 Meses)**
Notas para el técnico: - La acumulación de depósitos en el intercambiador de calor puede reducir enormemente su capacidad de transferencia térmica.

- Revise regularmente el intercambiador de calor para descartar contaminación y fugas. La frecuencia de esta revisión depende de las características del medio de transferencia térmica.

Mantenimiento cada 12000 ó 3 años:

1. Cambio de aceite refrigerante (**cada 3 años**)
2. Revisión de las válvulas (**cada 3 años**)
3. Revisión de rodamientos del motor de accionamiento (**cada 3 años**)

Mantenimiento cada 36000 h ó 6 años:

1. Reemplazar las líneas de manguera (**cada 6 años**)

NOTA: Estas **Tareas de Mantenimiento** son aplicables para los **Compresores KAESER** de la Sede de CODIESEL Cúcuta.

SECADOR REFRIGERATIVO

Código Familia: 044

Sistemas: Electrónico Eléctrico Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión del drenaje de condensado (cada mes)

Notas para el técnico: - Verifique que el condensado se drene a través de la manguera de purga.

No se dreña el condensado?

Rta: Manguera de purga de condensado obstruida.

- Apague el equipo y limpie o cambie la manguera de purga.

No se dreña el condensado?

Rta: Drenaje de condensado bloqueado.

- Limpie el drenaje de condensado.

**Ver Manual ítem 10.3 Mantenimiento del TA 5 para identificación de elementos.*

2. Limpieza del condensador refrigerativo (cada mes)

Notas para el técnico: - Sople el condensador refrigerativo con aire comprimido (máx. 5 bar).

Use agua para limpiar si es necesario.

3. Revisión general (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Revise el equipo eléctrico del secador refrigerativo.

- Repare de inmediato cualquier avería, tal como conexiones sueltas y/o cables sobrecalentados.

- Verifique que ningún tubo, manguera y conexión presente fugas o daños visibles.

- Repare de inmediato cualquier avería que se presente.

4. Limpieza del drenaje de condensados (cada 3 meses)

Notas para el técnico: **Ver Manual del Equipo ítem 10.4.2 Limpieza del drenaje de condensado para realización del mantenimiento.*

NOTA: Estas **Tareas de Mantenimiento** son aplicables para los **Secadores KAESER** de la Sede de CODIESEL Cúcuta.

4.3.2.19 Cortador de Plasma (Sistemas de corte por arco de plasma)

Código Familia: 033

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico **Neumático**

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Comprobar los indicadores lumínicos y los iconos de falla **(cada mes)**
Notas para el técnico: - Corregir cualquier condición de falla.

2. Verificación de todas las conexiones eléctricas **(cada mes)**
Notas para el técnico: - Revisar que la conexión a tierra este en su sitio, verificar que el cable no este partido o sin recubrimiento que pueda estar generando mal contacto con la pinza.

3. Inspección del cable antorcha, el cable de masa y la antorcha misma **(cada mes)**
Notas para el técnico: - Verificar el roscado y el acople de la antorcha que no esté suelto o que la rosca presente alguna anomalía que no permita el debido ajuste de la antorcha.

- Revisar consumibles de la antorcha que no estén tapados o desgastados, en este caso se recomienda cambiar por nuevos.

4. Verificación de la presión del manómetro **(cada mes)**
Notas para el técnico: - Verificar que el indicador de presión no exceda el límite establecido.

- Controlar que la presión indicada por el manómetro sea de 73 psi. En caso contrario ajustarla maniobrando el reductor de presión.

5. Verificación del funcionamiento del ventilador **(cada mes)**
Notas para el técnico: - Durante el funcionamiento del equipo verifique el correcto funcionamiento del ventilador. Este no debe presentar ruidos o vibraciones anormales.

6. Limpieza de la boquilla **(cada mes)**
Notas para el técnico: - Mantener limpia la boquilla de escorias de metal. Durante la limpieza no utilizar objetos puntiagudos para no deteriorar el orificio de la boquilla.

- Verificar que el escudo de protección (boquilla) esté en buen estado y cumpla su

función, ya que este se quema con la escoria.

- Reemplazar la boquilla si el orificio no es redondo.

7. Verificación de estado y Limpieza exterior del equipo (cada 2 meses)

Notas para el técnico: - Verificar estructura y carcasas que no presenten golpes, oxidación o que le haga falta piezas al equipo.

- Revisar que la rejilla de ventilación no tenga objetos que obstruyan la salida de aire.

8. Revisar panel de control de perillas de regulación.(cada 2 meses)

9. Revisión pinza de la conexión a tierra (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Verificar el estado de la pinza, que su resorte cumpla su función de mantener buen agarre con la pieza, en caso de estar en mal estado se recomienda cambiar la pinza por una nueva.

10. Verificación de posibles fugas de aire por manguera de alimentación (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Revisar estado de la manguera que no esté perforada, se recomienda grafar o en su defecto cambiar manguera.

11. Sopletear el interior de la unidad (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Limpieza interna de la consola por medio de aire comprimido a una presión no mayor a 40 psi.

12. Revisión y limpieza del filtro regulador de entrada de aire (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Verificar que el filtro no se encuentre desgastado y que este debidamente colocado.

13. Verificación de estado y ajuste de contactos (cada 3 meses)

14. Medición corriente de consumo y voltaje del equipo (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Comprobar que el voltaje de la caja de alimentación sea el correcto para que el equipo no trabaje forzada mente.

15. Cambio de filtro (cada 6 meses)

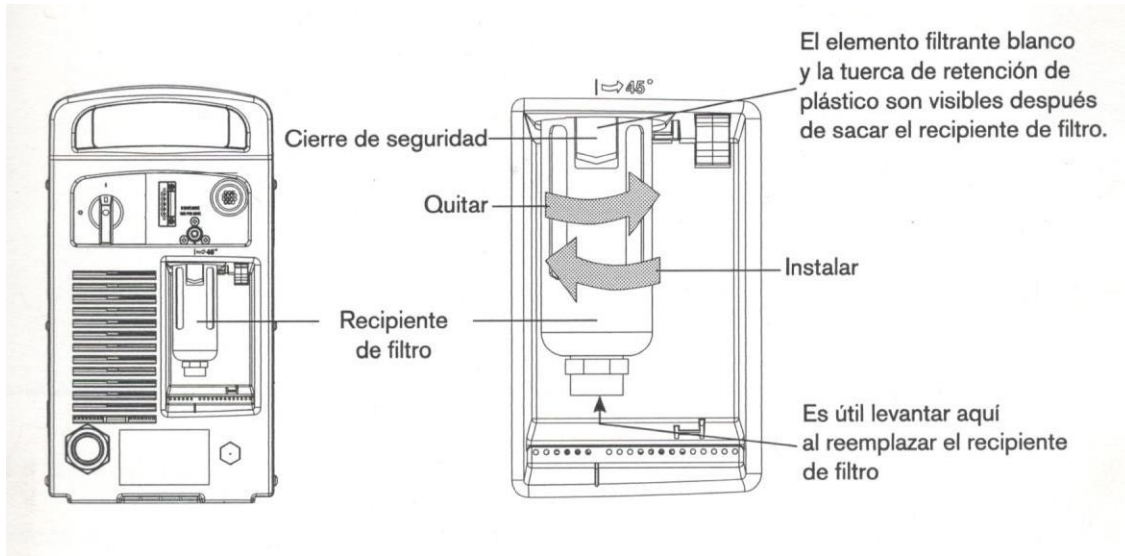


Ilustración 5: Pasos Para Cambio de Filtro en el Cortador de Plasma

16. Revisión general por parte de personal especializado (cada 24 meses)

INSPECCIÓN DE CONSUMIBLES

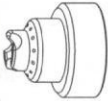




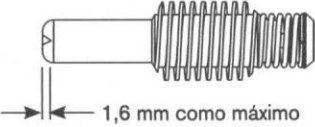
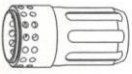
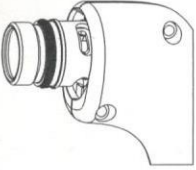
Pieza	Revisar	Acción
	<p>La redondez del orificio central.</p> <p>El espacio entre el escudo frontal y la boquilla en busca de suciedad acumulada.</p>	<p>Reemplazar el escudo frontal si el orificio no es redondo.</p> <p>Quitar el escudo frontal y eliminar cualquier material.</p>
	<p>La redondez del orificio central.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> Buena</div> <div style="text-align: center;"> Desgastada</div> </div>	<p>Reemplazar la boquilla si el orificio no es redondo.</p>
	 <p>1,6 mm como máximo</p>	<p>Reemplazar el electrodo si la superficie está desgastada o si la profundidad de la picadura es mayor de 1,6 mm.</p>
	<p>La superficie interior del anillo distribuidor en busca de daño o desgaste y los orificios de gas en busca de obstrucciones.</p>	<p>Reemplazar el anillo distribuidor si la superficie está dañada o desgastada o si alguno de los orificios de gas está bloqueado.</p>
	<p>La superficie en busca de daños, desgaste o falta de lubricación.</p>	<p>Si el Oring está seco, engrase la junta y la rosca con una capa delgada de lubricante de silicona. Si el Oring está desgastado o dañado, reemplácelo.</p>

Ilustración 6: Piezas Consumibles Para Equipo Cortador de Plasma

4.3.2.20 Desmontadora de Llantas

Código Familia: 133

Sistemas: Electrónico Eléctrico Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisar estado del deslizador vertical, guardas, cubiertas y la cabeza del montaje **(cada 3 meses)**
2. Revisar la presión de funcionamiento del manómetro **(cada 3 meses)**
3. Ajustar pernos y tuercas **(cada 3 meses)**
4. Revisar la conexión eléctrica **(cada 3 meses)**
5. Revisión de posibles fugas de aire en mangueras y acoples **(cada 3 meses)**
6. Revisión del nivel de aceite hidráulico **(cada 3 meses)**
7. Revisar y limpiar la estructura en general **(cada 6 meses)**
8. Revisión general **(cada 12 meses)**
9. Sustitución de aceite hidráulico **(cada 24 meses)**

Cómo ajustar el freno: Desconecte el anillo de agarre y con la palanca de cambio en la posición central, tire de la cadena que lleva el gancho fuertemente con una mano en la dirección de descenso, después de lo cual los frenos se establecen en la posición apretada. Luego, ajuste el anillo de agarre de tal manera que su proyección (marca de la oreja) se alinee con la marca de orejeta del engranaje de cambio.

7. Limpiar y lubricar el resorte (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - El resorte es del seguro.

NOTA: - La cadena de carga se lubrica 1 vez por semana o más, según la complejidad del servicio.

Cómo ajustar el freno: Desconecte el anillo de agarre y con la palanca de cambio en la posición central, tire de la cadena que lleva el gancho fuertemente con una mano en la dirección de descenso, después de lo cual los frenos se establecen en la posición apretada. Luego, ajuste el anillo de agarre de tal manera que su proyección (marca de la oreja) se alinee con la marca de orejeta del engranaje de cambio.

7. Limpiar y lubricar el resorte (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - El resorte es del seguro.

NOTA: - La cadena de carga se lubrica 1 vez por semana o más, según la complejidad del servicio.

4.3.2.23 Ecolavadora de Partes

Código Familia: 089

Sistemas: Electrónico **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión del sistema eléctrico (**cada 6 meses**)
2. Revisión del motor eléctrico (**cada 6 meses**)
3. Revisión de estado grifo flexible autoajustable (**cada 6 meses**)
4. Limpieza general (**cada 6 meses**)
5. Revisión de filtros (**cada 6 meses**)
Notas para el técnico: - Revisión y limpieza de elemento filtrante.

11. Lubricación de poleas (**cada 6 meses**)
12. Revisión y Ajuste de tensión en cables (**cada 6 meses**)
13. Cambio de cauchos de los soportes para el vehículo (**cada 12 meses**)
14. Inspección General (**cada 12 meses**)
Notas para el técnico: - Comprobar todos los componentes y mecanismos para verificar si hay defectos y averías.
15. Inspección instalación eléctrica (**cada 12 meses**)
Notas para el técnico: - Realizar un chequeo de la instalación eléctrica para asegurarse de que el motor de la centralita, los final de carrera y el tablero de mandos funcionen correctamente.
16. Cambio de aceite del sistema hidráulico (**cada 48 meses**)

4.3.2.27 Elevador de Doble Columna (Electromecánico)

Código Familia: 123

Sistemas:	Electrónico	Eléctrico	Mecánico
	Hidráulico	Neumático	

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Apriete de tuercas de anclaje, tornillos y pernos de la estructura **(cada 3 meses)**
2. Revisión del circuito y protecciones eléctricas del motor eléctrico **(cada 3 meses)**
3. Limpieza y/o lubricación de cadenas **(cada 6 meses)**
4. Lubricación de Tornillo de potencia (Tornillo sin fin), dientes, rodamientos y limitadores de carrera. **(cada 6 meses)**
5. Revisión y Tensión correas de transmisión **(cada 6 meses)**
6. Cambio de cauchos de los soportes para el vehículo **(cada 12 meses)**
7. Revisión general del motor eléctrico **(cada 12 meses)**
8. Cambió de correas de transmisión **(cada 24 meses)**

4.3.2.28 Elevador de Doble Tijera

Código Familia: 125

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico **Neumático**

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Apriete de tuercas de anclaje, tornillos y pernos de la estructura **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Anclajes debe apretarse a 90 ft/lb.
2. Revisión del circuito y protecciones eléctricas de la unidad de potencia **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Revisar voltaje de entrada 220 V @60 Hz.
 - Revisar cableado de entrada, tomas y conexiones de motor.
 - Revisar contactores, accionadores y ajustar cables.
 - Revisar Finales de carrera que estén accionando en su límite correcto para su trabajo.
 - Revisar ruidos de motor, sobrecalentamiento o sobreesfuerzo en el motor, si se presenta anomalías desarmar y revisar motor.
3. Comprobación nivel de aceite **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Añadir si aceite si es necesario.
4. Comprobar existencia de posibles pérdidas de aceite **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Revise todas las mangueras y accesorios por posibles fugas. Si se encuentran fugas o desgastes sustituir con partes que cumplan las especificaciones.
 - Inspección de fugas en la válvula de aire y si está bien lubricado.
5. Revisión de estado de juntas **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Asegurarse de que las juntas estén en buenas condiciones, cambiarlas si es necesario.
6. Revisión de la bomba hidráulica. **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Comprobar si hay cambios de ruido durante el

funcionamiento en la bomba hidráulica y si el conjunto de los pernos de fijación de la bomba están apretados correctamente.

- Revisar bomba hidráulica que presente la presión necesaria de trabajo del elevador.

7. Inspección del sistema de seguridad (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Comprobar las condiciones de funcionamiento y la eficiencia de los dispositivos de seguridad.

- Revisar que actúen correctamente los seguros del elevador y no frenen el elevador.

8. Lubricación pasadores y todos los puntos de giro (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Compruebe si las piezas móviles están bien lubricadas con lubricante de litio alta calidad # 2.

9. Comprobación del estado de contaminación y envejecimiento del aceite (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - El aceite contaminado es la primera causa de mal funcionamiento de las válvulas y de una vida útil más corta de bombas y engranajes.

10. Limpieza de cadenas en las columnas (cada 6 meses)

11. Lubricación de poleas y bloque (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Lubrique la trayectoria del bloque deslizante con grasa.

12. Cambio de cauchos de los soportes para el vehículo (cada 12 meses)

13. Ajuste de tensión en cables (cada 12 meses)

14. Inspección General (cada 12 meses)

Notas para el técnico: - Comprobar todos los componentes y mecanismos para verificar si hay defectos y averías.

- Revisar plataformas de elevador que no presente daños, oxidación, o grietas en sus partes. Engrasar plataforma por debajo donde guían brazos.

- Revisar plataformas de seguro, que los dientes agarren y aseguren cuando baje el elevador a asegurar.

15. Inspección instalación eléctrica (cada 12 meses)

Notas para el técnico: - Realizar un chequeo de la instalación eléctrica para asegurarse de que el motor de la centralita, los final de carrera y el tablero de mandos funcionen correctamente.

16. Cambio de aceite del sistema hidráulico (cada 5 años)

Notas para el técnico: - Aceite Hidráulico ISO 68.

Mantenimiento de 3 años o 5000 operaciones.

- 1. Reemplazar los bujes en todas las juntas. (cada 3 años o 5000 operaciones)**
- 2. Reemplazar todas las juntas (cada 3 años o 5000 operaciones)**
- 3. Sustitución de los bloques deslizantes (cada 3 años o 5000 operaciones)**

6. Revisión de la bomba hidráulica. **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Comprobar si hay cambios de ruido durante el funcionamiento en la bomba hidráulica y si el conjunto de los pernos de fijación de la bomba están apretados correctamente.

- Revisar bomba hidráulica que presente la presión necesaria de trabajo del elevador.
7. Inspección del sistema de seguridad **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Comprobar las condiciones de funcionamiento y la eficiencia de los dispositivos de seguridad.

- Revisar que actúen correctamente los seguros del elevador y no frenen el elevador.
8. Lubricación pasadores y todos los puntos de giro **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Compruebe si las piezas móviles están bien lubricadas con lubricante de litio alta calidad # 2.
9. Comprobación del estado de contaminación y envejecimiento del aceite **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - El aceite contaminado es la primera causa de mal funcionamiento de las válvulas y de una vida útil más corta de bombas y engranajes.
10. Limpieza de cadenas en las columnas **(cada 6 meses)**
11. Lubricación de poleas y bloque **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Lubrique la trayectoria del bloque deslizante con grasa
12. Cambio de cauchos de los soportes para el vehículo **(cada 12 meses)**
13. Ajuste de tensión en cables **(cada 12 meses)**
14. Inspección General **(cada 12 meses)**
Notas para el técnico: - Comprobar todos los componentes y mecanismos para verificar si hay defectos y averías.

- Revisar plataformas de elevador que no presente daños, oxidación, o grietas en sus partes. Engrasar plataforma por debajo donde guían brazos.

- Revisar plataformas de seguro; que los dientes agarren y aseguren cuando baje el elevador a asegurar.
15. Inspección instalación eléctrica **(cada 12 meses)**
Notas para el técnico: - Realizar un chequeo de la instalación eléctrica para

asegurarse de que el motor de la centralita, los final de carrera y el tablero de mandos funcionen correctamente.

16. Cambio de aceite del sistema hidráulico (cada 5 años)

Notas para el técnico: - Aceite Hidráulico ISO 68.

Mantenimiento de 3 años o 5000 operaciones.

1. Reemplazar los bujes en todas las juntas. **(cada 3 años o 5000 operaciones)**
2. Reemplazar todas las juntas **(cada 3 años o 5000 operaciones)**
3. Sustitución de los bloques deslizantes **(cada 3 años o 5000 operaciones)**

13. Llenar el tanque de lubricación con aceite (cada 12 meses)

14. Cambio de correas de transmisión (cada 24 meses)

Tornillos patrones

Con los carros a 50 cm del pavimento; controlar **cada mes** la distancia entre las dos muescas grabadas sobre el tornillo de seguridad y sobre la barra. Con puente nuevo las dos muescas están alineadas. Cuando la distancia alcanza los 2 mm es necesario sustituir el tornillo patrón.

4.3.2.31 Enderezador de Chasis Livianos (Chief EZ Liner)

Código Familia: 095

Sistemas: Electrónico **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión de estado de las cadenas, mangueras y rampa de seguridad **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Las cadenas de las torres deben inspeccionarse por desgaste, muescas, gubias, enlaces estirados y doblados. Si se encuentra, reemplace cadena.
2. Revisión de posibles fugas de aceite hidráulico y ruidos/vibraciones inusuales **(cada 3 meses)**
3. Inspección de cables de alimentación y control **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Con el fin de detectar aislamiento desgastado u otro daño.
4. Verificación nivel del depósito de aceite hidráulico del motor **(cada 3 meses)**
5. Revisión funcionamiento del elevador y el estado del vástago del cilindro **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Inspeccionar rampas de seguridad asegurándose de que se elevan a su posición cada vez que la máquina se levanta.
6. Apriete de pernos y tuercas de anclaje y de la estructura (100-120 Nm)**(cada 3 meses)**
7. Limpieza y lubricación de los collares, mordazas, bisagras y pivotes del elevador **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico:
Aceite: Use aceite de motor para todos los componentes que requieran aceite.
Grasa: Use una grasa de tipo SUS750 Lithium como lubricar # 630-2 para todos los componentes que requieren grasa.
8. Limpieza y engrase de las ranuras del anillo del pedestal y cabezales de las torres **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico:

Aceite: Use aceite de motor para todos los componentes que requieran aceite.

Grasa: Use una grasa de tipo SUS750 Lithium como lubricar # 630-2 para todos los componentes que requieren grasa.

9. Probar unidad de potencia (**cada 6 meses**)

10. Cambio de aceite hidráulico (**cada 24 meses**)

Notas para el técnico: - Vuelva a llenar el depósito de fluido hidráulico dentro de

1 "(25 mm) de la parte superior con viscosidad SUS215 100 grados F (38 C)

Aceite hidráulico 10W o aceite de transmisión automática con todos los otros carneros o torres totalmente retraídos.

4.3.2.32 Equipo Carrocero de Enderezado (CAR-O-LINER)

Código: 095

Sistemas: Electrónico **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Nota: El equipo enderezador de chasis está compuesto por varios equipos para la operación de enderezado, como lo son:

1) BANCO ALINEADOR DE CHASIS

- **Enderezador por Tracción** (Bancos o Brazos de tiro)

Cantidad: 3 **Fabricante:** CAR-O-LINER **Mod:** Draw Aligner D16 - 2012

Serie: 19141 - 19142 – 19144

Tareas de MTTO:

1. Revisión de estado de pasadores, cables, cuñas de seguridad y vástago del pistón **(cada 3 meses)**
2. Apriete de pernos y tuercas **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Deben apretarse entre 100-120 Nm.
3. Revisión y limpieza exterior de la estructura **(cada 3 meses)**
4. Lubricación de partes móviles **(cada 6 meses)**
5. Cambio de aceite hidráulico **(cada 24 meses)**

○ **Banco Enderezador**

Cantidad: 1 **Fabricante:** CAR-O-LINER

Mod: Base Frame BR 5500 / 2012 **Serie:** 8397

Tareas de MTTO:

1. Revisión de desgaste del banco **(cada 3 meses)**
2. Apriete de pernos y tuercas **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Deben apretarse entre 100-120 Nm.
3. Revisión y limpieza exterior de la estructura **(cada 3 meses)**
4. Lubricación de partes móviles **(cada 6 meses)**

○ **Elevador de Tijera Sencilla**

Cantidad: 1 **Fabricante:** CAR-O-LINER

Mod: BR 4200 5500 / 2012 **Serie:** 4400

Tareas de MTTO:

1. Revisión de estado de eje articulado y tornillos de bloqueo **(cada 3 meses)**
2. Revisión de posibles fugas de aceite hidráulico y ruidos/vibraciones inusuales **(cada 3 meses)**
3. Apriete de tuercas y pernos de anclaje de la estructura **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Deben apretarse entre 100-120 Nm.
4. Revisión y limpieza exterior de la estructura **(cada 3 meses)**
5. Lubricación de partes móviles y ejes equipados **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Limpieza con boquillas lubricantes.

○ **Unidad de Accionamiento**

Tareas de MTTO:

1. Revisión de estado de las mangueras hidráulicas y neumáticas (**cada 3 meses**)
2. Revisión de posibles fugas de aceite hidráulico (**cada 3 meses**)
3. Completar aceite hidráulico (**cada 6 meses**)
Notas para el técnico: - Sólo de ser necesario.
4. Limpieza de la válvula de descenso (**cada 6 meses**)
5. Cambio de aceite hidráulico (**cada 24 meses**)

2) SISTEMA ALINEADOR DE CHASIS (Car-o-Tronic Vision)

Tareas de MTTO:

1. Soplar el sensor electrónico del brazo, ordenador e impresora (**cada 3 meses**)
2. Revisión de la conexión eléctrica (**cada 3 meses**)
3. Revisión y limpieza del cabezal medidor de longitud del brazo (**cada 3 meses**)
4. Revisión y limpieza del soporte del tubo medidor del brazo (**cada 3 meses**)

Notas para el técnico: - Aconsejable usar un copito limpio.

4.3.2.35 Esmeril

Código Familia: 111

Sistemas: Electrónico **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Sopletear todos los conductos de ventilación con aire seco **(cada mes)**
2. Revisión del estado (desgaste) de la piedra del esmeril. **(cada 6 meses)**
3. Revisión del anclaje del equipo **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: Revisar el apriete de tornillos y pernos del motor. Volver a apretar si es necesario
4. Revisión y lubricación de rodamientos **(cada 6 meses)**
5. Revisión sistema eléctrico **(cada 6 meses)**

4.3.2.36 Estación de Soldadura

Código Familia: 038

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Comprobar estado de cables de alimentación **(cada 6 meses)**
2. Apriete de tornillos de los brazos de portaelectrodos y de las conexiones rígidas y flexibles **(cada 6 meses)**
3. Inspección de eventuales trazas de oxidación en el circuito secundario **(cada 6 meses)**
4. Lubricación de tornillos, pasadores y ejes **(cada 6 meses)**
5. Limpieza de polvo y partículas de metal **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Partículas atraídas por campo magnético por la estación de soldadura.
6. Verificar nivel de agua del depósito **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Debe estar alrededor de los $\frac{3}{4}$.
7. Verificación de estado de los electrodos **(cada 6 meses)**
8. Verificación de fugas de aire **(cada 6 meses)**
9. Descargue de agua de condensación del filtro del aire **(cada 6 meses)**
10. Verificación del tarado del manómetro. **(cada 6 meses)**
11. Verificación de cualquier tipo de escoria en depósito, tubos o en filtro **(cada 6 meses)**
12. Verificación de continuidad de fusibles **(cada 6 meses)**
13. Verificar la eficiencia de la toma de tierra de la instalación **(cada 6 meses)**
14. Reemplazo del agua de refrigeración **(cada 24 meses)**

Nota: No limpiar la máquina con chorro de agua que podría penetrar en su interior, evitar el empleo de fuertes disolventes, diluyentes o gasolinas que podría dañar la pintura y las partes plásticas de la máquina.

4.3.2.37 Estación de Soldadura (Sistema de soldadura para autocarrocería)

Código Familia: 038

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico **Neumático**

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión de terminales eléctricas. **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Comprobar estado de cables de alimentación.
2. Revisión continuidad de fusibles **(cada 6 meses)**
3. Revisión de parte eléctrica de alimentación de voltajes. **(cada 6 meses)**
4. Apriete de tornillos de los brazos de portaelectrodos y de las conexiones rígidas y flexibles **(cada 6 meses)**
5. Inspección de eventuales trazas de oxidación en el circuito secundario **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Eliminar eventuales trazas de oxidación en el circuito secundario si se presentan.
6. Verificar la eficiencia de toma a tierra de la instalación y eficiencia de dispositivos de mando **(cada 6 meses)**
7. Limpieza general de la máquina **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Verificación de cualquier tipo de escoria en depósito, tubos o en filtro.

- Limpieza de polvo y partículas de metal atraído por campo magnético por la estación de soldadura.
8. Lubricación de tornillos pasadores y ejes **(cada 6 meses)**
9. Verificar nivel de agua del depósito **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Debe estar alrededor de los $\frac{3}{4}$.
10. Verificación de estado de los electrodos. **(cada 6 meses)**
11. Verificación de fugas de aire **(cada 6 meses)**
12. Descargue de agua de condensación del filtro del aire **(cada 6 meses)**

13. Verificación del tarado del manómetro. (cada 6 meses)

14. Reemplazo del agua de refrigeración (cada 24 meses)

componentes (rotos, agrietados, oxidación o sueltos). Si ocurre reparar, soldar y pintar.

- Revisar el estado de las ruedas.
- Revisión de la platina de soporte.
- Revisar pasadores y chavetas.
- Revisar resorte del trinquete.

5. Revisión del empaque de la bomba (cada 6 meses)

6. Limpieza General (cada 12 meses)

Notas para el técnico: - Use una solución de jabón suave para lavar las superficies externas del gato.

- Limpie las columnas del cilindro con un paño limpio para eliminar la suciedad y los elementos abrasivos.

7. Cambio de aceite hidráulico (cada 12 meses)

Notas para el técnico: - Utilice únicamente aceite de gato hidráulico. No utilice líquido de frenos hidráulicos.

4. Revisión y limpieza de estructura exterior (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Verificación de estado de estructura y de todos los componentes (rotos, agrietados, oxidación o sueltos). Si ocurre reparar, soldar y pintar.

- Revisar el estado de las ruedas.
- Revisión de la platina de soporte.
- Revisar pasadores y chavetas.
- Revisar resorte del trinquete.

5. Revisión del empaque de la bomba (cada 6 meses)

6. Limpieza General (cada 12 meses)

Notas para el técnico: - Use una solución de jabón suave para lavar las superficies externas del gato.

- Limpie las columnas del cilindro con un paño limpio para eliminar la suciedad y los elementos abrasivos.

7. Cambio de aceite hidráulico (cada 12 meses)

Notas para el técnico: - Utilice únicamente aceite de gato hidráulico. No utilice líquido de frenos hidráulicos.

4.3.2.40 Gato Hidráulico (Hydraulic floor jack or Trolley jack)

Código Familia: 049

Sistemas:	Electrónico	Eléctrico	Mecánico
	Hidráulico	Neumático	

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión de posibles fugas de aceite (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Comprobar el nivel de aceite hidráulico, Completar si es necesario.

- Para verificar el nivel de fluido hidráulico, baje completamente el brazo de elevación. Retire el tapón de relleno de goma de la unidad de potencia. El nivel de fluido hidráulico debe estar en la parte inferior del orificio del tapón de llenado. Si es necesario, agregue fluido hidráulico e instale el tapón de llenado.

2. Revisión estado de la válvula de descenso, palanca y elevador (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Revisar válvulas de cargue y descargue del cilindro que no presenten daños, fugas o desgaste en sus piezas y empaquetadura, en caso de, cambiar piezas o cambiar empaquetadura.

- Calibrar la válvula de descenso que active lentamente para no generar movimientos fuertes en la carga.

- Revisar que el cilindro levante totalmente y mantenga la carga , si esta se baja se recomienda cambiar empaquetadura del cilindro.

3. Lubricación partes móviles (cada 3 meses)

Notas para el técnico: - Lubrique las partes móviles de las ruedas, el brazo, el mango y el pasador del rodillo de la bomba.

- Utilice grasa lubricante de peso medio en las partes movibles externas, tales como las superficies de cojinete, los puntos de pivote y los tornillos de inclinación.

4. Revisión y limpieza de estructura exterior **(cada 6 meses)**

Notas para el técnico: - Verificación de estado de estructura y de todos los componentes (rotos, agrietados, oxidación o sueltos). Si ocurre reparar, soldar y pintar.

- Revisar el estado de las ruedas.
- Revisión de la platina de soporte.
- Revisar pasadores y chavetas.
- Revisar resorte del trinquete.

5. Revisión del empaque de la bomba **(cada 6 meses)**

6. Limpieza General **(cada 12 meses)**

Notas para el técnico: - Use una solución de jabón suave para lavar las superficies externas del gato.

- Limpie las columnas del cilindro con un paño limpio para eliminar la suciedad y los elementos abrasivos.

7. Cambio de aceite hidráulico **(cada 12 meses)**

Notas para el técnico: - Utilice únicamente aceite de gato hidráulico. No utilice líquido de frenos hidráulicos.

4.3.2.42 Gato Neumático (Gato de servicio Neumático/Hidráulico)

Código Familia: 049

Sistemas:	Electrónico	Eléctrico	Mecánico
	Hidráulico	Neumático	

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Verificación de estado de todos los componentes del gato neumático
Notas para el técnico: - Debe inspeccionar el producto en busca de daños, desgaste, averías o piezas faltantes (p. ej., pasadores).
2. Lubricación de partes móviles (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Lubrique el equipo con aceite penetrante ligero o lubricante en aerosol.
3. Revisión de arietes y émbolos de la bomba de los conjuntos de la unidad de potencia (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Detectar signos de oxidación o corrosión.

- Sin carga, levante el equipo tanto como pueda y observe debajo y detrás de los puntos de elevación. Si observa signos de oxidación, limpie según sea necesario.

Cómo funciona el gato Con la válvula de liberación cerrada, un movimiento hacia arriba de la palanca del gato extrae aceite del tanque y lo deriva a la cavidad del émbolo. La presión hidráulica mantiene la válvula cerrada, lo que mantiene el aceite en la cavidad del émbolo. Un movimiento hacia abajo de la palanca del gato libera aceite hacia el cilindro, lo que fuerza el ariete hacia afuera. Esto causa que la montura se levante. Cuando el ariete alcanza la extensión máxima, el aceite se deriva de vuelta al tanque para evitar un movimiento demasiado extendido del ariete y un posible daño en el gato. Al abrirse la válvula de liberación, el aceite puede fluir de vuelta al tanque. Esto permite liberar presión hidráulica sobre el ariete, lo que hace que la montura baje.

4.3.2.45 Inductor de Calor (Calentador de Inducción)

Código Familia: 027

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Verificación del nivel del agua de refrigeración **(cada mes)**
2. Verificación del interruptor del fusible **(cada mes)**
3. Verificación de conexiones de manguera **(cada mes)**
4. Revisión de terminales eléctricas **(cada 6 meses)**
5. Revisión parte electrica, entrada de alimentación de voltajes **(cada 6 meses)**
6. Apriete de tornillos de los brazos **(cada 6 meses)**
7. Eliminar eventuales trazas de oxidación en el circuito secundario**(cada 6 meses)**
8. Verificación periódicamente tomas a tierra y eficiencia de dispositivos de mando **(cada 6 meses)**
9. Control y eventual Limpieza del condensador **(cada 12 meses)**
10. Verifique la conexión de la manguera en el bloque de conexión **(cada 12 meses)**

4.3.2.46 Intercambiador de Aire Acondicionado (Recirculador de Aire Acondicionado)

Código Familia: 084

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Sustitución del aceite de la bomba de vacío (o cuando aparezca en pantalla) (**cada 3 meses**)
2. Colocar en cero el contador de aceite de la bomba (**cada 3 meses**)
3. Sustitución el filtro deshidratador (filtro-secador) (o cuando aparezca en pantalla) (**cada 3 meses** o después de haber filtrado **68kg (150 lb) de refrigerante**)
4. Verificación de posición de los anillos de estanqueidad (**cada 3 meses**)
5. Colocar en cero el contador del filtro deshidratador (filtro-secador) (**cada 3 meses**)
6. Revisión, estado y posibles fugas en las mangueras (**cada 3 meses**)
7. Revisión y limpieza exterior de la estructura (**cada 3 meses**)
8. Limpieza de filtro en manguera de llenado de tanque (manguera negra) (**cada 3 meses**)
9. Revisión de conexiones en la parte trasera de la unidad (**cada 6 meses**)

Notas para el técnico: Apriete cualquier conector o conexión floja.

10. Revisión general del equipo (cada 6 meses)

Notas para el técnico:

- Revisión del compresor.

- Revisión de la bomba de vacío.

- Manómetros de alta y baja.

- Revisión de mangueras.

- Revisión de válvulas de acoples.

- Revisión de aceite.

- Revisión de nivel del depósito de almacenamiento interno (ISV).

11. Verificación de la calibración de la balanza (cada 6 meses)

12. Cambio de aceite de la bomba de vacío (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Después de 10 hrs de funcionamiento.

13. Ajuste de nivel de llenado de tanque (cada 6 meses)

4.3.2.47 Lámpara de Secados

Código Familia: 034

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Limpieza (aire seco) y verificación de reflectores y lámparas **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Debe estar apagada y fría.
2. Revisión de estado de sensores automáticos de distancia **(cada 3 meses)**
3. Revisión de estado de las conexiones eléctricas **(cada 3 meses)**
4. Comprobación de estado de la manguera de alimentación **(cada 3 meses)**
5. Lubricación de partes móviles y puntos de giro **(cada 6 meses)**
6. Revisión y limpieza exterior de la estructura **(cada 6 meses)**
7. Revisión de estado de la clavija **(cada 6 meses)**

4.3.2.48 Limpiador ó Lavador de Inyectores

Código Familia: 083

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Verificación de fugas en las probetas **(cada 6 meses)**
2. Limpieza de los filtros del interior de las probetas **(cada 6 meses)**
3. Limpieza en el interior de la válvula **(cada 6 meses)**
4. Engrasar la espiga de la base con Ultra test **(cada 6 meses)**

4.3.2.49 Limpiadora Pistolas de Pintura

Código Familia: 087

Sistemas: Electrónico Eléctrico Mecánico
 Hidráulico **Neumático**

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Limpiar la suciedad de la parte inferior del lavador automático (si es necesario retirar el colador) **(cada 7 días)**
2. Limpieza del colador **(cada 7 días)**
Notas para el técnico: - Limpiar el colador y la superficie debajo del mismo.
3. Limpieza boquillas del lavador automático **(cada mes)**
Notas para el técnico: - Extraer las cinco (5) boquillas del lavador automático y limpiarlas con disolvente limpio.
4. Limpieza del colador en la tubería de succión del disolvente de recirculación **(cada mes)**

4.3.2.50 Martillo de Inercia (Soldador saca tocos)

Código Familia: 036

Sistemas:	Electrónico	Eléctrico	Mecánico
	Hidráulico	Neumático	

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Apriete de tornillos de los brazos, de los portaelectrodos y de las conexiones rígidas y flexibles **(cada 6 meses)**
2. Inspección de eventuales trazas de oxidación en el circuito secundario **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Eliminar si se presentan eventuales trazas de oxidación mediante lina fija.
3. Lubricación de tornillos, pasadores y ejes **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Con algunas gotas de aceite y volver a cerrar.
4. Limpieza de polvo y partículas de metal de la máquina **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Las partículas de metal y el polvo son atraídos por el campo magnético creado por el funcionamiento de la máquina.

- No limpiar la máquina con chorro de agua, que podría penetrar en su interior, evitar el empleo de fuertes disolventes, diluyentes o gasolinas que podrías dañar la pintura y las partes plásticas de la máquina.
5. Limpieza y revisión de electrodos **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico:
 - Revisión de Pinza neumáticas.
 - Revisión de pistola de soldadura.
 - Revisión del martillo de inercia.
 - Revisión del porta electrodos.
 - Sustituirlos si están demasiado usados.
6. Verificación de la eficiencia de la toma de tierra de la instalación **(cada 6 meses)**
7. Verificación de la eficiencia de los dispositivos de mando: micro-interruptores, cables, conectores, etc. **(cada 6 meses)**

4.3.2.51 Polichadora

Código Familia: 114

Sistemas: Electrónico **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión del sistema eléctrico **(cada 3 meses)**
2. Revisión del sistema de control **(cada 3 meses)**
3. Revisión de accionamiento **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Revisar el estado del resorte y los contactos del accionador.
4. Revisión de cables y continuidad **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Verificar que el cable de alimentación no presente abolladura o grietas.

- Revisión estado de la clavija para evitar falta de voltaje.
5. Revisión y limpieza de escobillas del motor **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Revisar estado de escobillas y en su defecto remplazar por nuevas.
6. Revisión del gatillo **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Revisar el gatillo interruptor que no presente atascamiento.
7. Sopletear (aire seco) la carcasa principal y alrededor de los respiraderos. **(cada 3 meses)**
8. Limpieza y lubricación general **(cada 6 meses)**
9. Revisión de la tuerca de seguridad **(cada 6 meses)**
10. Limpieza de rotor, estator y colector **(cada 6 meses)**

11. Revisión de estado y lubricación de rodamientos y piñones (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Revisar rodamientos que no presenten chirridos o atascamientos, limpiarlos con varsol y lubricarlos si el problema continua se recomienda remplazar los rodamientos por nuevos.

12. Inspección y limpieza de potenciómetro (cada 6 meses)

13. Revisión motor eléctrico

Notas para el técnico: Revisar motor, que no presente recalentamiento o sonidos ajenos al de él.

14. Revisión general de estructura (cada 6 meses)

Notas para el técnico: Revisar que su estructura, carcasa y mango estén en perfecto estado, que no presente agrietamiento o fisuras en su estructura.

8. Cambio de aceite (cada 12 meses)

Notas para el técnico: - Aceite hidráulico ISO 68 o ISO 46.

- Utilice aceite de uso hidráulico, tipo HL o HM, con un grado ISO de viscosidad cinemática de 30 cSt a 40 ° C, o de una viscosidad Engler de 3 a 50° C. **MUY**

IMPORTANTE: No utilice nunca líquido de frenos.

4.3.2.54 Soldador de Estaño

Código Familia: 037

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión del estado de las mangueras y puntos de los electrodos (**cada 3 meses**)
2. Revisión de las conexiones que van al terminal de la soldadura (**cada 3 meses**)
3. Revisión de la alimentación neumática y eléctrica de los electrodos (**cada 3 meses**)
4. Revisión de la tensión de vacío (**cada 3 meses**)
5. Revisión de ruidos inusuales y obstrucciones en las aspas del ventilador (**cada 6 meses**)
6. Revisión y limpieza exterior de la estructura (**cada 6 meses**)
7. Soplar rectificador y transformador (Aire seco) (**cada 6 meses**)
8. Revisión general (**cada 12 meses**)

4.3.2.55 Soldadura MIG

Código Familia: 037

Sistemas: **Electrónico** **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión de estado de las mangueras, pistolas, conductor de masa y puntas de contacto **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Revisar la manguera de gas que no presente posibles fugas y sus acoples se encuentren en perfecto estado.

- Revisar que las boquillas de la pistola esten despejadas de suciedad o polvo para permitir el flujo de gas.

- Revisar el estado de las puntas de soldadura, revisar que no estén abolladas o tapadas.
2. Revisar que las conexiones vayan al terminal de soldadura **(cada 3 meses)**
3. Revisión de estado de interruptores de rango y selección **(cada 3 meses)**
Notas para el técnico: - Verificar que las perillas y los interruptores frontales se accionen fácilmente.
4. Revisión de la tensión de vacío **(cada 3 meses)**
5. Revisión del Sistema Eléctrico **(cada 4 meses)**
Notas para el técnico: - Revisión de parte eléctrica, entradas de alimentación de voltaje.

- Verificar que los pilotos indicadores enciendan de manera correcta.
6. Revisión del transformador **(cada 4 meses)**
7. Revisión del alambrado de la guaya **(cada 4 meses)**

- 8. Revisión regulador (cada 4 meses)**
Notas para el técnico: - Verificar el estado del regulador y la rosca de la botella para evitar fugas.
- Verificar que la botella de gas este bien sujeta al equipo de soldar.
- 9. Limpieza general (cada 4 meses)**
Notas para el técnico: - Sopletear la suciedad de la soldadora con aire seco de baja presión.
- 10. Limpieza rodillo impulsor de alambre (rodillo de alimentación de alambre) (cada 4 meses)**
Notas para el técnico: - Limpiar los rodillos con cepillos de alambre para retirar residuos sucios que puedan acumularse en el interior e impidan el movimiento del alambre.
- Nota:** - Todos los rodillos tienen una impresión que indica los calibres de alambre que alimentarán. Si el tamaño de alambre es diferente al que se indica en la impresión del rodillo que se está utilizando se debe cambiar el rodillo.
- 11. Limpieza de la guía del alambre (cada 136 kg o 300 lb de uso de los rollos de alambre) (cada 4 meses)**
Notas para el técnico: - Verificar que la salida de alambre este correcta en caso de atascamiento se debe limpiar con un alambre o sustituirlas.
- Cómo hacerlo:** - Retire el cable del alimentador de alambre y colóquelo en posición recta sobre el piso. Quite la punta de contacto de la antorcha. Utilizando una manguera de aire a presión, aplicando presión parcial únicamente, cuidadosamente limpie la guía del alambre desde el extremo del difusor de gas.
- Estire el cable a todo lo largo y vuelva a limpiarlo. Repita este proceso hasta que no vuelva a salir más suciedad. Si se ha presentado este tipo de problemas, trate de reemplazar la guía y consulte la sección de localización de averías en la alimentación de alambre.
 - El hilo de soldar debe cortarse a la longitud correcta, no dejar muy corto para evitar que el polvo se acumulé entre la cabeza de retención y el recubrimiento, y mantener el hilo limpio para no contaminar otros componentes del equipo.
- 12. Revisión de ruidos inusuales y obstrucciones en las aspas del ventilador (cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Verificar que el ventilador no esté generando golpeteos.
- 13. Revisión y limpieza exterior de la estructura (cada 6 meses)**

14. Sopletear rectificador y transformador (Aire seco) (cada 6 meses)

15. Lubricación motor impulsador (cada 6 meses)

Notas para el técnico: - Aplicación de capa delgada de grasa en el eje del motor impulsador.

16. Revisión general (cada 12 meses)

4.3.2.56 Taladro

Código Familia: 116

Sistemas: Electrónico **Eléctrico** **Mecánico**
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Limpieza de suciedad (sopletear) causado por perforaciones **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Las granulas de ventilación en la carcasa del motor y el aparato de carga siempre deben ser mantenidos limpios y despejados.
2. Sustitución de las tapas de protección del polvo **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - La entrada de polvo al mandril para brocas puede causar el mal funcionamiento. Se puede desmontar el mandril para brocas para limpiar.

- Apretar el casquillo **(4)** y quitar la tapa protectora **(3)**
Ahora se puede quitar el casquillo **(4)**.
¡Tener cuidado de la bola suelta!

-Limpiar las piezas y engrasarlos ligeramente antes del montaje.

- Es importante que se realice las operaciones que involucran el desmontaje de algunas piezas, en un centro autorizado de servicio.
3. Verificación de vibraciones o ruidos inusuales en el motor **(cada 6 meses)**

4.3.2.57 Taladro de Árbol (Agujereadora de Pie ó Drill Press)

Código Familia: 116

Sistemas:	Electrónico	Eléctrico	Mecánico
	Hidráulico	Neumático	

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Inspección visual de la máquina, la llave y el cable en busca de posibles daños **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Verificación de partes dañadas, faltantes o gastadas.

- Verificar estado del cable de energía, gastado, cortado o dañado de ser así reemplazarlo inmediatamente.

- Chequee si hay tornillos que se perdieron, mal alineación o ligazón de las partes móviles.
2. Verificación de vibraciones o ruidos anormales en el equipo **(cada 6 meses)**
3. Limpieza de la manija de la máquina **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Mantener la manija seca y libre de aceite o grasa.

- Use solamente un jabón suave y un paño suave y húmedo para limpiar la máquina.

Muchos productos de limpieza del hogar contienen químicos los cuales pueden dañar seriamente el plástico y otras partes aisladas
4. Sopletear interior del taladro **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Eliminar cualquier polvo que se pueda acumular dentro del motor.
5. Lubricación mecanismo de elevación de la mesa, los engranajes y el estante, las RANURAS (surcos) del eje, y el ESTANTE (los dientes del cañón) **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Todos los RODAMIENTOS DE BALIN vienen empacados con grasa desde la fábrica. No requieren de lubricación adicional.
6. Limpieza de la mesa soporte **(cada 6 meses)**
Notas para el técnico: - Una capa de cera tipo automóvil aplicada a la mesa y a la columna ayudará a mantener las superficies limpias.

4.3.2.58 Valvulinera Eléctrica

Código Familia: 085

Sistemas: Electrónico **Eléctrico** Mecánico
 Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Verificar estado del interruptor **(cada 6 meses)**
2. Realizar pruebas de voltaje y corriente **(cada 6 meses)**
3. Verificación de posibles fugas de aceite **(cada 6 meses)**
4. Lubricación de rodamientos **(cada 6 meses)**
5. Sopletear al interior de la unidad **(cada 6 meses)**
6. Apriete de acoples **(cada 6 meses)**

4.3.2.59 Winche Eléctrico (Winche enderezador de chasis)

Código Familia: 096

Sistemas: Electrónico **Eléctrico** **Mecánico**
Hidráulico Neumático

Tipo de MTTO: Preventivo

Tareas de MTTO:

1. Revisión del sistema eléctrico (**cada 3 meses**)
Notas para el técnico: - Verificación de todas las conexiones eléctricas.
2. Prueba de corriente y voltaje apta para el trabajo del winche eléctrico (**cada 3 meses**)
3. Verificación del sistema de control y estado de los pulsadores (**cada 3 meses**)
4. Apriete de pernos de anclaje y tuercas en todas las conexiones (**cada 3 meses**)
5. Revisión e Inspección del estado del cable de tiro (**cada 6 meses**)
Notas para el técnico: - Observar si se encuentra deshilachado, retorcido o dañado.

- No requiere lubricación durante la vida útil del cabrestante.
6. Revisión del tambor (**cada 6 meses**)
7. Revisión de accesorios (**cada 6 meses**)
8. Limpieza General de la estructura (**cada 6 meses**)

Con las Tareas de Mantenimiento descritas para ser programadas, se confía el óptimo funcionamiento y la prolongación de la vida útil de trabajo de los equipos y las herramientas de los talleres de CODIESEL, siendo este el objetivo principal del Programa de Mantenimiento.

5. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Como se mencionó anteriormente, el mantenimiento preventivo es aquel que se realiza mediante una programación previa de actividades, con el fin de evitar en lo posible la mayor cantidad de daños imprevistos, disminuir los tiempos muertos de producción por fallas y por ende disminuir los costos de la misma.

El mantenimiento preventivo no es un remedio para todos los problemas que se presentan durante un proceso productivo; es simplemente una organización sistemática de lo que tradicionalmente se ha venido haciendo.

Los altos niveles de productividad que se requieren hoy en día, exigen la implantación de un sistema de mantenimiento preventivo que permita aumentar la eficiencia de la producción, la cual es directamente proporcional a la calidad de la información con que se cuenta para llevarla a cabo.

Cuando se vaya a implantar un Programa de mantenimiento Preventivo, deberá hacerse una primera programación y contar en este momento con las siguientes fuentes de información:

- Catálogos de fabricantes.
- Manuales de fabricantes.
- Planos levantados a la maquinaria (si no existen).
- Memorias de cálculo si se han realizado mejoras o reparaciones.
- Experiencia de los peritos y técnicos en lubricación, electricidad y mecánica, que ayuden a responder las preguntas propias de una programación.
- Listados que contengan la disponibilidad de personal y equipos de mantenimiento.
- Información de los supervisores de producción acerca de tiempos picos, flojos y paradas obligadas de producción, que permitan distribuir de tal manera las tareas de mantenimiento buscando minimizar los tiempos muertos de producción por mantenimiento.

Hay que tener muy en cuenta durante la programación de vacaciones y autorización de licencias al personal de mantenimiento, los requerimientos que se tienen de estos empleados en su departamento, para no dejarlos desprovistos de determinado personal en un momento dado.

Se puede llevar a cabo ahora, con esta información, una primera programación, respondiendo siempre, tanto para esta como para las futuras programaciones, las siguientes preguntas:

- Qué hay que mantener?
- Qué hay que hacer para mantenerlo en funcionamiento?
- Cuándo y cada cuánto hay que hacerlo?
- Cómo hay que hacerlo?
- Qué personal se requiere para hacerlo?
- Cuánto tiempo requiere hacerlo?

Para los equipos y herramientas de las Sedes de CODIESEL S.A., se diseña el Programa de Mantenimiento Preventivo en base a las recomendaciones realizadas por los fabricantes mediante los manuales de operación de cada equipo, la experiencia de los técnicos internos además del estudio realizado al mantenimiento de equipos.

El Programa de Mantenimiento Preventivo estará basado en Inspecciones Autónomas, las actividades de lubricación por equipo y las inspecciones periódicas programadas.

En las inspecciones autónomas, se establecen actividades que realizará el operario de cada equipo como: inspección visual, lubricación, detección de fallas y lubricación. (Ver Anexo D y E)

Las actividades de lubricación y las inspecciones periódicas programadas se ejecutarán en los equipos de cada sede de la Empresa en forma planificada y programada anticipadamente, con el fin de encontrar posibles fallas que puedan ocasionar paradas imprevistas a los equipos o paradas mayores que afecten la vida útil de los mismos.

Las actividades de inspecciones periódicas se ejecutarán a cada equipo en intervalos fijos independientemente del estado. Las frecuencias de las inspecciones se han clasificado en mensuales, trimestrales, semestrales y anuales.

5.1. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

La programación del mantenimiento consiste en una serie de actividades para cada grupo de máquinas, que se relacionan en un cronograma inicial de realización para cada actividad. La programación deberá ser preparada adecuadamente y los períodos de tiempo en que se realicen son diferentes en cada empresa, existiendo programas mensuales, quincenales, semanales y diarios.

5.1.1. Programa Anual de Mantenimiento Preventivo para CODIESEL S.A.

Para el caso de CODIESEL S.A., todas las tareas de mantenimiento recopiladas para cada uno de los equipos se organizaron en un Cronograma de Mantenimiento donde está establecido cuándo se deben realizar, en una semana correspondiente dentro de un periodo de tiempo determinado. Este periodo está comprendido entre Junio de 2018 a Diciembre de 2019.

La programación se diseñó en un archivo de Hoja de cálculo de OpenOffice Calc., denominado “[Programa de Mantenimiento de Equipos CODIESEL 2018 - 2019](#)” (Ver Archivo Adjunto). En este formato, están divididos los meses del periodo comprendido antes mencionado mediante pestañas para un mejor manejo y un mejor entendimiento del Jefe encargado del mantenimiento, de los Jefes de Área, de los técnicos y todas las personas que están involucradas en el asunto.

En cada uno de los meses se encuentran consignadas y enumeradas las semanas de determinado mes. Dentro de cada una de estas semana, están registrados cada uno de los equipos y herramientas disponibles, con sus respectivos códigos (que haciendo clic sobre ellos me direcciona a su correspondiente Ficha Técnica), la descripción de sus tareas correspondientes, la frecuencia de ejecución, la estimación de Horas Hombre para la culminación de las mismas y el día de la semana asignado para cada una de ellas. Además de la Sede a la que corresponde cada Equipo o Herramienta.

De esta manera se tendrá ahora programadas de manera detallada (por día, por semana y por mes) las actividades de mantenimiento. Cuando llegue la semana en la cual haya que realizar un mantenimiento, se expedirá por parte del programador de mantenimiento (o por el computador si se tiene sistematizado el mantenimiento), una orden de mantenimiento que indique la ejecución de las actividades para la misma máquina. Ésta deberá contener: nombre, código, localización, elemento que se va a mantener, actividad por realizar, quien debe realizarla, tiempo estimado de duración y un lugar en blanco donde el personal que ejecuta el mantenimiento colocará el día específico de la semana en el cual se ejecutó dicho mantenimiento y la duración real del mismo.

5.2. ÓRDENES DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las órdenes de trabajo son registros escritos de actividades de mantenimiento. Se usan para asignar mantenimiento a las áreas y equipos que conforman el Programa de Mantenimiento.

Las órdenes de trabajo contienen información sobre una actividad de mantenimiento, como dónde y cómo se debe hacer, quién debe hacerlo y los suministros necesarios para completar la tarea. Realizan un seguimiento de sus actividades de mantenimiento y almacenan tiempo y costos valiosos información que se usa en los informes.

Todos los historiales de mantenimiento serán basados en la información almacenada en los registros de las órdenes de trabajo.

Crear órdenes de trabajo para todas las actividades de mantenimiento es la clave para un eficiente Programa de Mantenimiento. Las órdenes de trabajo se crean por dos motivos principales:

1. Trabajo no programado que es solicitado por los operarios de los equipos, técnicos internos, y los Jefes de cada Taller.
2. Mantenimiento programado o preventivo regularmente que se realiza en una rutina base.



ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

No de OT: 000000001 Estado: Solicitada	Tipo de OT: Preventivo Prioridad: Rutina
--	---

Código Equipo	Descripción
xxxXxx	XXXXXX xx XXXX

Creado por: Oscar Eduardo Rodríguez Garda Fecha Solicitud: Fecha Requerida:	Asignado A: Tec. Interno Solicitante: Ger. Servicio Sede: Girón
---	---

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRABAJO

Detalle de Piezas y/o Repuestos Utilizados

Código	Descripción	Cant.usada	valor unid.	Nombre del Proveedor

Observaciones

Fecha de inicio de Mtto:	H.H Estimadas:
Fecha de culminación Mtto:	H.H Reales:

Certificación de Realización de OT

Nombre y/o firma de Técnico o Ingeniero	Nombre y/o firma de solicitante
Fecha:	Fecha:

Ruta de archivo anexo

Gestión Plan de MTTO Equipos CODIESEL S.A.

Ilustración 7: Formato de Orden de Trabajo para Mantenimientos Preventivos

5.2.1. Interpretación de los campos en el formato de orden de trabajo para mantenimientos preventivos

1. Los campos de la primera sección se describen a continuación:

Campos	Descripción
# Orden de Trabajo	Identifica el registro de la cantidad de órdenes de trabajo. Generado de forma manual dependiendo del # de Orden de Trabajo anterior.
Estado de la Orden	El estado predeterminado es "Solicitada". El estado actual de la orden de trabajo describe en qué etapa está el trabajo. Entre los estados se encuentran: Solicitada, Abierta, En Ejecución, Realizada y Cerrada.
Tipo de OT	Selecciona el tipo de mantenimiento para la orden de trabajo. Los tipos de mantenimiento se definirán entre Preventivo o Correctivo
Prioridad de Trabajo	Define el nivel de urgencia asignado a un trabajo en particular. Los datos predeterminados del sistema son los siguientes. Normal, urgente, Emergencia, Rutina, Seguridad.

2. Los campos de la segunda sección corresponden a la información del equipo que se va a intervenir y se describen a continuación:

Campos	Descripción
Código Equipo	Se inserta el código asignado a un activo/equipo sobre el cuál se va desarrollar el mantenimiento.
Descripción Equipo	Define el equipo en el que se va realizar el mantenimiento. Además muestra el nombre técnico en forma de comentario.

3. Los campos de la tercera sección se describen a continuación:

Campos	Descripción
Creado por	Persona la cual crea la orden de trabajo.
Fecha Solicitada	Fecha en que se crea la orden de trabajo.
Fecha Requerida	Ingrese la fecha requerida para la realización del mantenimiento.
Asignado a	Asignación de un empleado para que ejecute las tareas de mantenimiento de la orden de trabajo.
Solicitante	Persona que solicita la orden de trabajo. La persona puede ser cada Jefe de Taller, el Jefe de Mantenimiento o el Gerente de Servicio.
Sede	Selecciona la ubicación de la Sede donde se encuentra el equipo que se desea intervenir. (Girón – Barrancabermeja – Cúcuta – La Rosita)

4. Los campos de la cuarta sección se describen a continuación:

Campos	Descripción
Descripción del Trabajo	Describe las tareas que se deben desarrollar para la ejecución del mantenimiento para esta orden de trabajo particular.

Nota: Algunas tareas descritas en este campo contienen información adicional importante que dan soporte para la realización del mantenimiento en forma de comentarios.

5. Los campos de la quinta sección corresponden a la información los insumos que se necesitaron para realizar las tareas de mantenimiento descritas en la orden de trabajo y se describen a continuación:

Campos	Descripción
Código	Describe el código de la parte repuesto o material que se necesitó para el mantenimiento.
Descripción	Define el nombre técnico del insumo utilizado tras el mantenimiento.
Cantidad Usada	Cantidades del mismo Repuesto o Pieza utilizado.
Valor Unidad	Costo por unidad del insumo utilizado.
Nombre del Proveedor	Nombre de la persona u organización que proporcionó los insumos necesarios para la culminación del mantenimiento solicitado.

6. Los campos de la sexta sección corresponden a las Observaciones y se describen a continuación:

Campos	Descripción
Observaciones	Espacio reservado para cualquier observación escrita de la persona responsable que ejecuta el mantenimiento .

7. Los campos de la séptima sección se describen a continuación:

Campos	Descripción
Fecha Inicio Mtto	Fecha actual en la que se inicia la ejecución de la orden de trabajo.
Fecha Culminación Mtto	Fecha real en la que se completa la ejecución de la orden de trabajo.
H.H Estimadas	Duración de Horas Hombre estimadas para completar la orden de trabajo.
H.H Reales	Horas Hombre Totales que se necesitaron para la culminación de las tareas descritas en la orden de trabajo.

8. Los campos de la octava sección corresponden a la Certificación de la Realización de la OT y se describen a continuación:

Campos	Descripción
Técnico o Ingeniero	Información de la persona responsable que realizó el trabajo de mantenimiento.
Firma solicitante	Persona que solicitó la orden de trabajo.

9. Los campos de la novena sección se describen a continuación:

Campos	Descripción
Ruta Archivo Anexo	Representa un hipervínculo con el mismo número de la O.T., donde se guardarán los soportes tras el mantenimiento realizado. Los soportes pueden ser fotos, informes, y la misma Orden de Trabajo escaneada con sus respectivas firmas que representan la certificación de la Realización.

5.2.2. Proceso tras la Ejecución de las Órdenes de Trabajo

Una vez realizadas las tareas, sobre el respaldo de la misma orden, el Técnico que ejecutó el mantenimiento procederá a colocar las observaciones acerca del tiempo real de duración, posibles correcciones a la frecuencia, métodos, herramientas, etc. A su vez, se informa acerca del estado del equipo, solicitando reparaciones o reposiciones inmediatas o posteriores.

La orden ahora ejecutada y corregida vuelve a las manos del programador de mantenimiento, quien la tomará como una fuente más de información para la próxima programación, que tendrá que ser cada vez más real y acertada debido a la constante corrección y a la continua realimentación del programa.

Con el fin de simplificar en lo posible el contenido de la orden de mantenimiento, así como el de dar un mejor manejo a los costos, buscaremos codificar los datos que esta contenga; por ejemplo:

Tipo de actividades y cómo desarrollarlas: reducir en lo posible las diversas actividades propias del mantenimiento, especificando de una manera muy clara los procedimientos, elementos, herramientas y precauciones, para realizarla; reunir las en grupos similares y codificarlas. Esta información a su vez puede ser consignada en un libro o especie de Guía de Mantenimiento (Manual de Mantenimiento), que será consultado por los técnicos, con el fin de encontrar todos los datos concernientes a una operación ahora codificada.

Las actividades que hemos venido mencionando se dividen en tres grupos: uno es el de operaciones de lubricación y limpieza, otro es el de revisiones preventivas y por último el grupo de correcciones programadas, que son en la mayoría de los casos una consecuencia de las revisiones.

5.3. MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Independientemente de que se halla creado un Programa de Mantenimiento Preventivo, existe la probabilidad de que los equipos presenten fallas de manera inesperada. Por tal motivo, se implementó un proceso para Mantenimientos de Tipo Correctivo para las fallas que puedan presentar los equipos industriales de los talleres de todas las Sedes de CODIESEL S.A.

Para este proceso de mantenimiento correctivo se elaboraron los siguientes formatos:

- Solicitud de Mantenimiento.
- Orden de Mantenimiento (Tipo Correctivo)

Estos formatos de mantenimiento registran las necesidades, las decisiones y los trabajos que se establezcan para corregir las fallas que se presenten, y con ello se logra organizar y controlar los trabajos de reparación a realizar dentro del proceso de mantenimiento correctivo.

5.3.1. Solicitud de Mantenimiento Correctivo

Los técnicos, son las personas que operan a diario los equipos industriales y las herramientas, lo cual hace que estén más relacionados con ellos que cualquier otra persona en el taller y por consiguiente pueden percibir algún problema o alguna falla en el funcionamiento de los mismos. Por esta razón se elaboró un formato de Solicitud de Mantenimiento, para que los técnicos del taller puedan informar de manera escrita a los Jefes de área, al Técnico Interno de Mantenimiento o al Jefe de mantenimiento que está ocurriendo una falla en algún equipo o herramienta.



SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		
Solicitud No:	No Diligencia	Fecha Solicitud: DD / MM / AAAA
		Prioridad: <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Urgente <input type="checkbox"/> Emergencia
Código Equipo	Descripción	
xxxxxxx	xxxxxxxx xx xxxxx	
Nombre Solicitante:	_____	
	Firma Solicitante	
Cargo Solicitante:	Área:	Sede:
Descripción de la falla		
Espacio exclusivo para diligenciar por el Encargado del Departamento de Mantenimiento		
Asignado a:	Nombre de quien Autoriza:	
_____	_____	
Cargo:	Cargo:	

Elaborado por: Oscar Eduardo Rodríguez García

Gestión Plan de MTTTO Equipos CODIESEL S.A.

Ilustración 8: Formato de Solicitud de Mantenimiento

En la Ilustración 12, se muestra el formato de Solicitud de Mantenimiento, donde se especifica el equipo averiado y donde se expresa la necesidad de realizar un trabajo de mantenimiento producido por una falla imprevista.

5.3.2. Orden de Trabajo para Mantenimientos Correctivos

La necesidad de un trabajo de mantenimiento correctivo reportado en un documento de solicitud entregado por un técnico genera una Orden de Mantenimiento. Con el reporte del daño o la falla, el jefe de mantenimiento procede a crear una Orden de Mantenimiento asignando el trabajo al técnico apropiado, describiéndole el tipo de daño, el trabajo a realizar para corregir la falla, alguna herramienta o equipo de seguridad especial que necesite para realizar el trabajo y también algunas observaciones que el jefe de mantenimiento considere pertinentes.

Esta es la segunda etapa del proceso de mantenimiento correctivo y es una de las más importantes, debido a que en esta fase se toman las decisiones convenientes para corregir las fallas actuales.



ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO				
No de OT: 0000000001			Tipo de OT: Correctivo	
Estado: Abierta			Prioridad: Urgente	
Código Equipo	Descripción			
xxxxxxx	XXXXXX xx XXXX			
Creado por: Oscar Eduardo Rodríguez Garda			Asignado A: Tec. Interno	
Fecha Solicitud:			Solicitante: Jefe de Mto.	
Fecha Requerida:			Sede: Girón	
Descripción de la falla				
Diagnóstico del equipo				
Detalle de Piezas y/o Repuestos Utilizados				
Código	Descripción	Cant.usada	valor unid.	Nombre del Proveedor
TRABAJO REALIZADO				
Fecha de inicio de Mtto:		H.H ejecutadas		
Fecha de culminación Mtto:				
Certificación de Realización de OT				
Nombre y/o firma de Técnico o Ingeniero			Nombre y/o firma de solicitante	
Fecha:			Fecha:	
Ruta de archivo anexo				

Gestión Plan de MTTTO Equipos CODIESEL S.A.

Ilustración 9: Formato de Orden de Trabajo Para Mantenimientos Correctivos

5.3.3. Interpretación de los campos en el formato de orden de trabajo para mantenimientos correctivos

1. Los campos de la primera sección se describen a continuación:

Campos	Descripción
# Orden de Trabajo	Identifica el registro de la cantidad de órdenes de trabajo. Generado de forma manual dependiendo del # de Orden de Trabajo anterior.
Estado de la Orden	El estado predeterminado es "Solicitada". El estado actual de la orden de trabajo describe en qué etapa está el trabajo. Entre los estados se encuentran: Solicitada, Abierta, En Ejecución, Realizada y Cerrada.
Tipo de OT	Selecciona el tipo de mantenimiento para la orden de trabajo. Los tipos de mantenimiento se definirán entre Preventivo o Correctivo
Prioridad de Trabajo	Define el nivel de urgencia asignado a un trabajo en particular. Los datos predeterminados del sistema son los siguientes. Normal, urgente, Emergencia, Rutina, Seguridad.

2. Los campos de la segunda sección corresponden a la información del equipo que se va a intervenir y se describen a continuación:

Campos	Descripción
Código Equipo	Se inserta el código asignado a un activo/equipo sobre el cuál se va desarrollar el mantenimiento.
Descripción Equipo	Define el equipo en el que se va realizar el mantenimiento. Además muestra el nombre técnico en forma de comentario.

3. Los campos de la tercera sección se describen a continuación:

Campos	Descripción
Creado por	Persona la cual crea la orden de trabajo.
Fecha Solicitada	Fecha en que se crea la orden de trabajo.
Fecha Requerida	Ingrese la fecha requerida para la realización del mantenimiento.
Asignado a	Asignación de un empleado para que realice la inspección, diagnóstico y la corrección de la falla descrita en la orden de trabajo.
Solicitante	Persona que solicita la orden de trabajo. La persona puede ser cada Jefe de Taller, el Jefe de Mantenimiento o el Gerente de Servicio.
Sede	Selecciona la ubicación de la Sede donde se encuentra el equipo que se desea intervenir. (Girón – Barrancabermeja – Cúcuta – La Rosita)

4. Los campos de la cuarta sección corresponden a la descripción de la falla:

Campos	Descripción
Descripción de Falla	Describe los detalles del problema presente en el equipo para esta orden de trabajo particular.

5. Los campos de la quinta sección información de Sedes se describen a continuación:

Campos	Descripción
Diagnóstico del Equipo	Describe la posible causa de la falla después de la inspección de la persona responsable para el mantenimiento correctivo.

6. Los campos de la sexta sección información de Sedes se describen a continuación:

Campos	Descripción
Código	Describe el código de la parte repuesto o material que se necesitó para el mantenimiento.
Descripción	Define el nombre técnico del insumo utilizado tras el mantenimiento.
Cantidad Usada	Cantidad utilizada de piezas y/o repuestos.
Valor Unidad	Costo por unidad del insumo utilizado.
Nombre del Proveedor	Nombre de la persona u organización que proporcionó los insumos necesarios para la culminación del mantenimiento solicitado.

7. Los campos de la séptima sección corresponde a la descripción del trabajo ejecutado y se describe a continuación:

Campos	Descripción
Trabajo Realizado	Describe la o las acciones que se ejecutaron para corregir la falla presentada.

8. Los campos de la octava sección de información se describen a continuación:

Campos	Descripción
Fecha Inicio Mtto	Fecha actual en la que se inicia la ejecución de la orden de trabajo.
Fecha Culminación Mtto	Fecha real en la que se completa la ejecución de la orden de trabajo.
H.H Ejecutadas	Duración de Horas Hombre que se necesitaron para la corrección de la falla descrita en la orden de trabajo.

9. Los campos de la novena sección corresponden a la Certificación de la Realización de la OT y se describen a continuación:

Campos	Descripción
Técnico o Ingeniero	Información de la persona responsable que realizó el trabajo de mantenimiento.
Firma solicitante	Persona que solicitó la orden de trabajo.

10. Los campos de la décima sección de información se describen a continuación:

Campos	Descripción
Ruta Archivo Anexo	Representa un hipervínculo con el mismo número de la O.T., donde se guardarán los soportes tras el mantenimiento realizado. Los soportes pueden ser fotos, informes, y la misma Orden de Trabajo escaneada con sus respectivas firmas que representan la certificación de la Realización.

5.4. HOJA DE VIDA DEL EQUIPO²

La Hoja de Vida del Equipo es un formato que comprende todo el historial de trabajos realizados de un equipo en el cual se ingresan los siguientes datos:

- Nombre y código del equipo.
- Fecha en que se realiza el mantenimiento.
- Selección del Tipo de Mantenimiento realizado.
- Descripción del Mantenimiento realizado, ya sea Correctivo o Preventivo.
- Nombre de quién realizó el mantenimiento.
- Costos del mantenimiento: Costo de Repuestos, Costo de la mano de obra y Costo Total, utilizados y costos de los mismos
- Observaciones.

Se incluyó también la información de mano de obra, debido a los mantenimientos realizados por outsourcing realizados por empresas o personas externas, de los cuales se puede tener en consideración dicha información para futuras acciones de mejoramiento.

La Hoja de Vida de Equipo constituirá el registro de todas las intervenciones sobre los equipos y las herramientas de los talleres de cada una de las sedes, ya sea que se realice una reparación o un cambio de algún elemento o repuesto de los mismos.

De este modo tanto el formato de Solicitud de Mantenimiento como Orden de Mantenimiento, se adjuntarán a la Hoja de Vida de cada Equipo y herramienta para que cada vez que se realice un trabajo de mantenimiento se conservarán siempre en las carpetas físicas que reposan en el cuarto de Mantenimiento de la Sede de Girón de CODIESEL S.A.

²En el Anexo C. se presenta el formato Hoja de Vida del Equipo.

5.5. PROCESO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Los formatos de mantenimiento mostrados y descritos anteriormente hacen parte del proceso de mantenimiento correctivo que se implementará para CODIESEL S.A., debido a que contribuyen a la organización, control y registro de los trabajos realizados a los equipos que presenten fallas de una manera imprevista.

A continuación, se presenta el proceso de mantenimiento correctivo, siendo un proceso que se adapta al método de trabajo de los técnicos con los que cuenta la empresa.

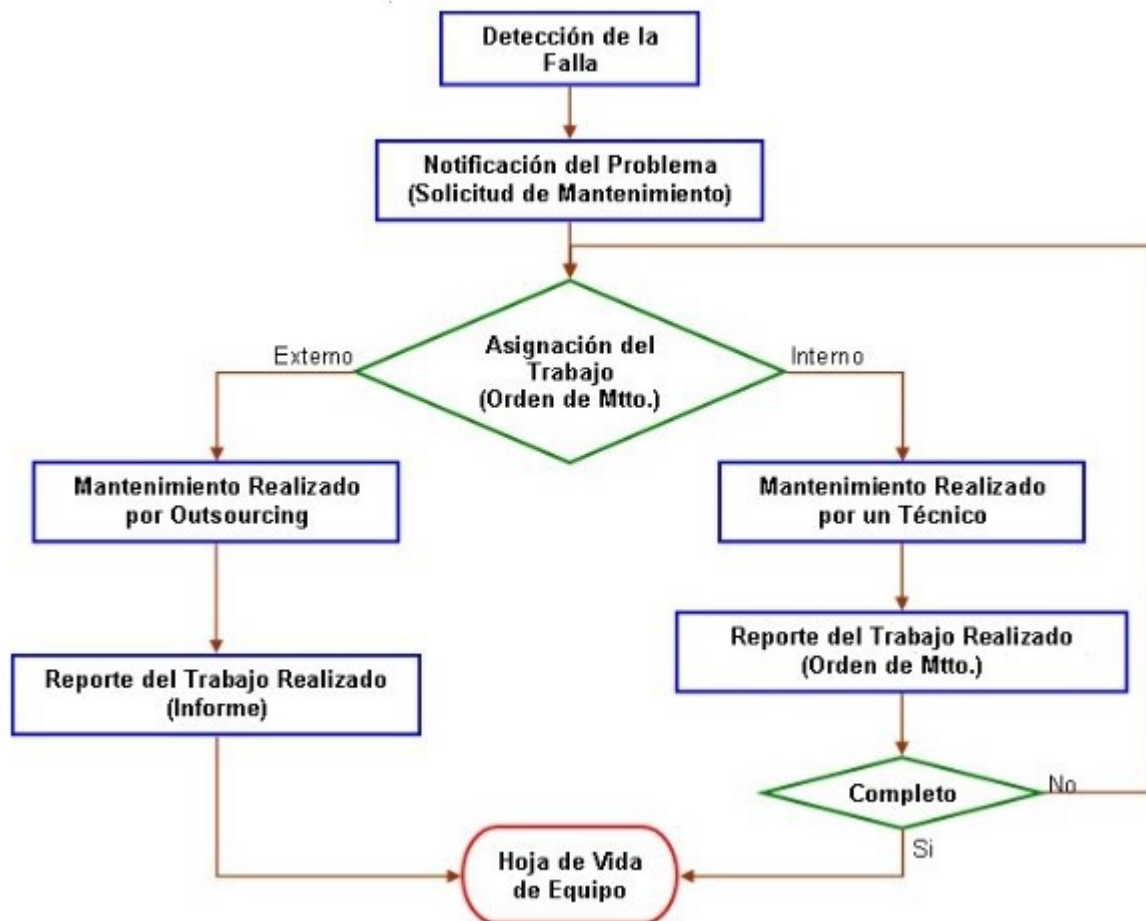


Ilustración 10: Proceso de Mantenimiento Correctivo

El diagrama muestra la funcionalidad de los formatos que conforman el proceso de mantenimiento correctivo. Los pasos del proceso son elementales pero tienen mucha importancia a la hora de organizar los trabajos para reparar fallas en los equipos.

5.6. INSPECCIÓN AUTÓNOMA DE EQUIPOS³

Adicionalmente a las tareas programadas de mantenimiento, se establecieron unas rutinas de inspección autónoma para los Elevadores Electrohidráulicos del Programa de Mantenimiento, con el objetivo de verificar la efectividad de las tareas del programa de mantenimiento aplicado a estos equipos e identificar fallas potenciales o fallas menores antes que conlleven una falla de mayor magnitud.

Las inspecciones autónomas son rutinas definidas en formatos impresos, con los cuales, los técnicos del taller realizan ciertas actividades de revisión de los sistemas físicos que componen a los equipos y donde informan el estado en que se encuentran los elementos que integran cada sistema. Si algún elemento se encuentra en mal estado o defectuoso, el técnico que realiza la inspección describe el problema y manifiesta sus observaciones o recomendaciones para corregir la falla dentro del mismo formato. Los sistemas físicos revisados con la Inspección Autónoma de Equipo son los siguientes:

- Sistema Eléctrico (accionamiento eléctrico)
- Sistema Hidráulico (mangueras, accionamientos, actuadores, entre otros)
- Sistema Neumático (mangueras, racores, actuadores, entre otros)
- Sistema de Transmisión (cables, correas, poleas, entre otros)
- Estructura (anclajes, seguros, puntos de unión, entre otros)

Cada vez que se realicen las rutinas de inspección, se adjuntarán los formatos de Inspección Autónoma de Equipo a la Hoja de Vida de los equipos para mantener registrada la información obtenida de ellas.

Con estas actividades de mantenimiento autónomo, se espera que los técnicos garanticen que los equipos estén en óptimas condiciones de operación y no estén deteriorados puesto que estos equipos son sus instrumentos de trabajo diario.

³En los Anexos D y E se presentan dos ejemplos de Formato de Inspección Autónoma de Equipos.

6. INDICADORES DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

La persona responsable, líder del Departamento de Mantenimiento, que busca mejorar los resultados a su cargo deberá medir la evolución de los aspectos más importantes que definen o determinan la calidad de su trabajo. ¿pero cuáles son esos indicadores? ¿Qué parámetros definirán si el trabajo de mantenimiento se está haciendo bien o mal?

En la gestión de mantenimiento existen diversos indicadores que muestran las relaciones existentes entre elementos lo cual permite optimizar los recursos no solo físicos sino también humanos que hacen parte del departamento de mantenimiento.

La implementación de los indicadores de mantenimiento permite tomar decisiones, establecer metas, determinar la eficiencia y eficacia en los procesos de mantenimiento, la mano de obra, la utilización del tiempo y los recursos asignados al departamento de mantenimiento.

Para un ingeniero o director de mantenimiento es clave manejar indicadores de gestión para su departamento, dichos indicadores le permiten a la organización reevaluar las técnicas de mantenimiento y confiabilidad utilizadas en el desarrollo del ejercicio industrial.

Un indicador es una relación que existe entre dos elementos que pueden ser de naturaleza distinta.

$$\text{Ejemplo} = \text{Unidades vendidas} / \text{Unidades totales}$$

Nos muestra las relaciones directas e inversas proporcionalmente de dichos elementos.

Por el momento, la empresa no posee indicadores de mantenimiento que puedan determinar la Gestión y ayudar a realizar el seguimiento de todas las actividades de mantenimiento.

El propósito en esta etapa de la Práctica de Grado será el de suministrar un grupo de indicadores estandarizados que permitan medir la Gestión del Programa de Mantenimiento diseñado para los Equipos Industriales de la Empresa CODIESEL S.A., obteniendo así una indicación de cómo se comporta el proceso de mantenimiento en la empresa a fin de identificar oportunidades de mejora.

6.1. INDICADORES DE GESTIÓN DE EQUIPOS

6.1.1. Disponibilidad

Es la probabilidad de que un sistema o equipo se encuentre operativo cuando se requiera su uso.

Es sin duda el indicador más importante en mantenimiento, y por supuesto, el que más posibilidades de 'manipulación' tiene. Si se calcula correctamente, es muy sencillo: es el cociente de dividir el N° de horas que un equipo ha estado disponible para desempeñar su actividad y el N° de horas totales de un periodo:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas Totales} - \text{Horas parada por mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$$

Una vez obtenida la disponibilidad de cada uno de los equipos significativos, debe calcularse la media aritmética, para obtener la **disponibilidad total** de la planta.

$$\text{Disponibilidad Total} = \frac{\sum \text{Disponibilidad de equipos significativos}}{N^\circ \text{ de equipos significativos}}$$

6.1.2. Disponibilidad por Averías

Intervenciones no programadas

$$\text{Disponibilidad por avería} = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas de parada por avería}}{\text{Horas totales}}$$

La disponibilidad por avería (falla) no tiene en cuenta, pues, las paradas programadas de los equipos.

Igual que en el caso anterior, es conveniente calcular la media aritmética de la disponibilidad por avería, para poder ofrecer un dato único.

6.1.3. Tiempo Medio Entre Fallas (TMEF) ó (MTBF) (Mid Time Between Failure)

Nos permite conocer la frecuencia con que se presentan las averías.

Evalúa el grado de avance en la mejora del equipo a través de la implementación del Programa de Mantenimiento. Técnicamente se define como el tiempo medio de operación, que indica la vida esperada de una máquina, componente o sistema.

Se podría interpretar como la media de los tiempos de buen funcionamiento.

Estadísticamente corresponde a la esperanza matemática de la variable aleatoria t (fecha de aparición de una avería)

$$MTBF = \frac{\textit{Tiempo de operación en un período dado}}{N^{\circ} \textit{ Total de fallas presentadas en el período dado}}$$

Este indicador debe ser usado para ítems que son reparados después de la ocurrencia de la falla.

6.1.4. Tiempo Medio de Reparación (MTTR) (Mid Time To Repair)

Representa la importancia de las fallas que se producen en un equipo considerando el tiempo medio hasta su solución:

$$MTTR = \frac{N^{\circ} \textit{ de horas de paro por avería}}{N^{\circ} \textit{ de averías}}$$

Por ende:

$$\textit{Disponibilidad por avería} = \frac{MTBF - MTTR}{MTBF}$$

6.1.5. Confiabilidad o Fiabilidad (R)

Es la **probabilidad** de que un sistema o equipo opere en forma satisfactoria por un período dado de tiempo cuando se utiliza bajo condiciones específicas.

$$R = e^{-\frac{t}{MTBF}}$$

6.2. INDICADORES DE GESTIÓN DE MANO DE OBRA

Todos los mecanismos de control de mano de obra deben ser orientados en el sentido de obtenerse un mayor aprovechamiento del recurso humano disponible, propiciando al personal mayor seguridad y satisfacción en el desempeño de sus funciones.

6.2.1. Atención a las solicitudes de Mantenimiento (ATSM)

$$ATSM = \frac{N^{\circ} \text{ de OT solicitadas}}{N^{\circ} \text{ de OT ejecutadas}}$$

6.2.2. Eficiencia de Mano de Obra

$$EHH = \frac{\sum HH \text{ reales}}{\sum HH \text{ programadas}}$$

6.3. INDICADORES DE GESTIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO

6.3.1. Índice de cumplimiento de la Planificación

Mide el cumplimiento de los Programas de Mantenimiento Preventivo en un período dado.

Muy pocas empresas dan utilización a este Indicador

$$\text{Índice de cumplimiento de la planificación} = \frac{N^{\circ} \text{ de Órdenes acabadas en la fecha planificada}}{N^{\circ} \text{ de Órdenes totales}}$$

Es la proporción de órdenes que se completaron en la fecha programada o en un tiempo dado, sobre el total de órdenes de trabajo programadas. Mide el grado de acierto de la planificación.

6.3.2. Tiempo medio de Resolución de una O.T

Es el cociente de dividir el n° de O.T. resueltas entre el n° de horas que se han dedicado a mantenimiento:

$$\text{Tiempo medio} = \frac{N^{\circ} \text{ de OT resueltas}}{N^{\circ} \text{ de horas dedicadas a mantenimiento}}$$

6.3.3. Número de Órdenes de Trabajo generadas por sectores, zona o áreas

$$\text{Índice de OT Área}(i) = \frac{N^{\circ} \text{ de OT generadas Área}(i)}{\text{Total de OT generadas}}$$

6.4. INDICADORES DE COSTOS

Los costos, junto con la disponibilidad, son los dos parámetros más utilizados por la persona encargada del mantenimiento maneja constantemente, su información es importante para su Gestión.

Los siguientes Indicadores de costos son los que se proponen para ser usados en CODIESEL S.A., a través del Programa de Mantenimiento Preventivo diseñado.

6.4.1. Indicador de Costo de mantenimiento por facturación (CMFT)

Indicador que expresa la relación que se tiene del costo total de mantenimiento y la facturación de la empresa en el período considerado. Los datos de su denominador se solicita a través del Departamento de Contabilidad de cada empresa.

$$CMFT = \frac{\text{Costo total del mantenimiento}}{\text{Facturación de la empresa en el período considerado}}$$

6.4.2. Costo de la eficiencia del mantenimiento (CEFM)

$$CEFM = \frac{\text{Costo total del mantenimiento preventivo}}{\text{Costo total del mantenimiento (preventivo + correctivo)}}$$

Expresa el grado de utilización de actividades preventivas frente a las correctivas, como resultado se obtiene un porcentaje que cercano al 20%.

Nos refleja que tanto mantenimiento preventivo se esta haciendo con respecto al total, en las organizaciones se debe buscar que el costo de mantenimiento correctivo sea mucho menor que el costo demantenimiento preventivo.

6.5. APLICACIÓN DE LOS INDICADORES

Los Departamentos de Mantenimiento constantemente buscan indicadores eficaces que permitan medir el desempeño de sus equipos y reflejen los esfuerzos hechos por controlarlos y mejorarlos.

Para este propósito, se escogieron catorce (14) indicadores de gestión, los cuales permitirán analizar, evaluar y controlar el desempeño de cada una de los equipos; buscando a partir de los resultados que estos arrojen, desarrollar las acciones correctivas necesarias.

La implementación de los anteriores Indicadores para La Gestión del Mantenimiento para CODIESEL S.A. Se implementarán a los equipos a medida de que se vaya avanzando en el Programa de Mantenimiento creado durante esta Práctica de Grado debido a como se ha venido describiendo, la empresa no contaba con información fundamental que dé soporte a historiales de mantenimiento y/o cantidades de intervenciones, etc.

7. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO

Si bien no es un requisito indispensable para lograr una buena gestión, la implementación de un sistema computarizado de mantenimiento la facilita y la simplifica, a tal grado, que su incorporación se considera muy recomendable para el área de mantenimiento de la empresa.

Debido a que CODIESEL S.A., no cuenta con un software para la Gestión del Mantenimiento, se elabora la siguiente propuesta que consiste en la Integración del Programa de Mantenimiento diseñado para los Equipos y herramientas de todas las Sedes de la empresa al Software Cworks.

Cworks es un software de administración de mantenimiento computarizado o por sus siglas en inglés CMMS (computerized maintenance management system) diseñado para profesionales de mantenimiento que buscan una herramienta asequible, fácil y segura para mejorar, optimizar y racionalizar el seguimiento del historial de mantenimiento y la ejecución del Programa de Mantenimiento Preventivo.

Utilizado en más de 100 países, este CMMS incluye procesos y componentes probados a nivel mundial que, combinados y utilizados en operaciones de mantenimiento con problemas, ha producido mejoras de inmediato.

7.1. CWORKS, SISTEMA COMPUTARIZADO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

7.1.1. Qué es CWorks?

CWorks es un sistema de gestión de mantenimiento computarizado, el cual proporciona diversos beneficios a las empresas suministrando información de mantenimiento a ingenieros y gerentes. Entre los beneficios se destacan:

- Fácil análisis del estado de la orden de trabajo.
- Decisiones de gestión simplificadas con la disponibilidad de la historia del mantenimiento de los equipos.
- Proceso simplificado y documentado para la gestión de los proveedores.
- Programas de mantenimiento preventivo de equipos fácilmente disponibles.
- Generación automática de Órdenes de trabajo para mantenimientos preventivos.
- Una actividad de mantenimiento eficiente y que ahorra tiempo con la base de datos y comunicación centralizada de CWorks.

7.1.2. Aplicación de CWorks

CWorks se utiliza para realizar un seguimiento de todas las tareas de mantenimiento que se le realizan a los activos, equipos, ubicaciones y demás bienes que componen la empresa. Este software es flexible y se adapta fácilmente a las necesidades personales de cada empresa.

- Úselo para almacenar información sobre las cosas que mantiene (por ejemplo, equipos o ubicaciones) y los recursos utilizados para mantenerlos (por ejemplo, mano de obra y partes).
- Úselo para asignar y programar el mantenimiento en su instalación usando la información almacenada.
- Lo más importante, utilícelo para rastrear el historial y el costo de mantenimiento realizado en su instalaciones.

7.1.3. Pasos para la utilización de Cworks

- Obtener la información básica de los equipos. Marca, año, modelo, etc.
- Obtener la información requerida sobre el mantenimiento de los equipos, infraestructura, bienes, etc. acorde a los módulos del sistema.
- Organizar los bienes de según una estructura jerárquica, si es requerido.
- Introducir los datos básicos al programa Cworks.

7.1.4. Utilización de CWorks

Luego de haber introducido toda la información sobre las tareas de mantenimiento, al programa, este te permite hacer un seguimiento automatizado a las tareas a realizar, estableciendo automáticamente ordenes de trabajo, y almacenado información sobre las tareas realizadas, para luego crear una historia de la vida del equipo. De esta manera, se facilita la recolección y búsqueda de información necesaria sobre un equipo en específico, cuando se es necesaria dicha información.

7.1.5. Cómo funciona CWorks

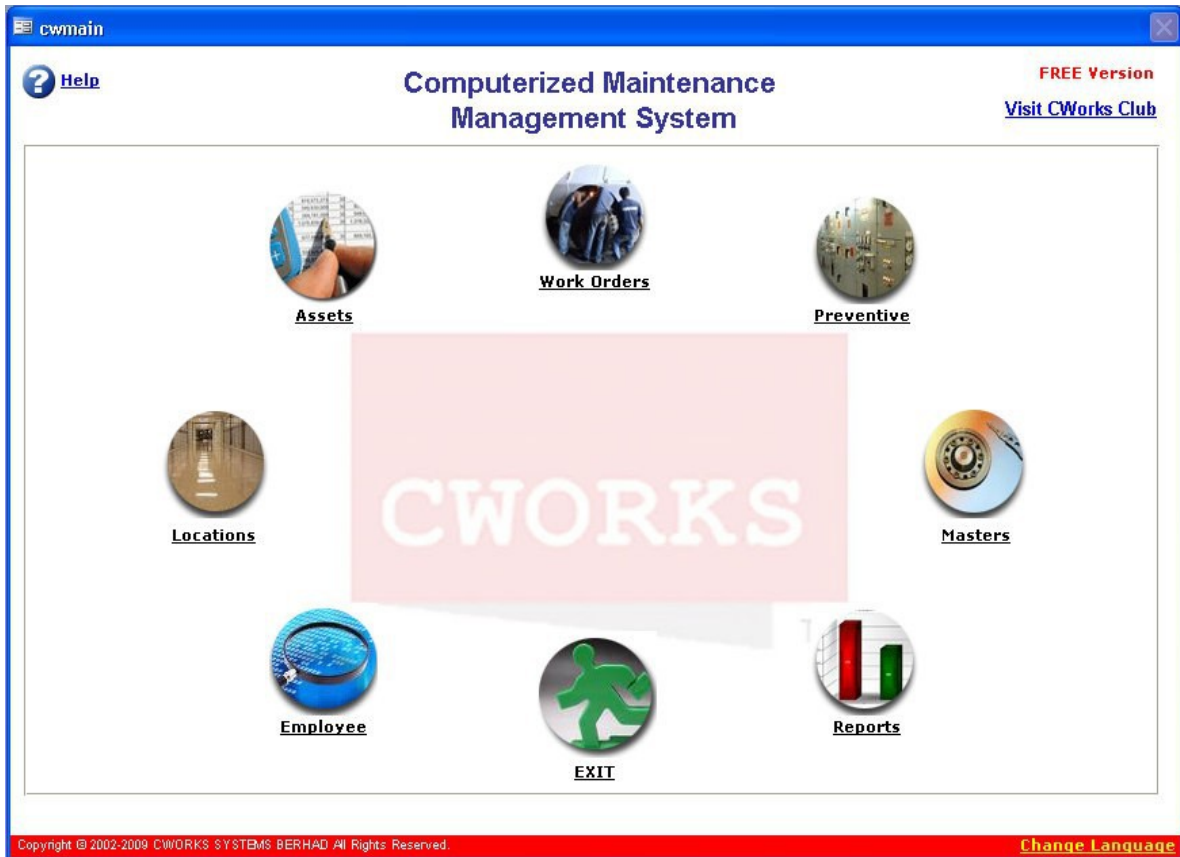


Ilustración 11: Módulos de CWorks

Cworks se encuentra bajo plataforma Windows Access y se está dividido en módulos. Los módulos son los siguientes:

7.1.5.1 Módulo de Orden de Trabajo



Ilustración 12: Icono Módulo Orden de Trabajo

Proporciona la capacidad de ver y de manejar todas actividades de mantenimiento. Proporciona una base exacta para costos, análisis y gerencia de la orden de trabajo de las actividades del sitio. Las órdenes de trabajo se pueden también hacer para actividades de mantenimiento de no-activo, por ejemplo cambiando una bombilla, reparando una azotea que gotea o sondear problemas. El módulo permite la captura de todos los problemas y costos de mano de obra.

Las órdenes de trabajo son reportes escritos de actividades de mantenimiento. Se utilizan para asignar mantenimiento a las áreas y al equipo que componen el programa de mantenimiento. Las órdenes de trabajo contienen la información sobre una actividad de mantenimiento, tal como, donde y cómo debe ser hecha, quien se supone debe hacerlo y que se necesita para terminar la tarea. No pierden de vista tus actividades del mantenimiento y almacenan la información valiosa de tiempo y del costo que se utiliza en informes. Todas las historias seguidas del mantenimiento en CWorks se basan en la información almacenada en tus expedientes de la orden de trabajo.

Las órdenes de trabajo se crean por dos razones principales:

1. Actividades que no están programadas, que son peticiones de empleados, supervisores, entre otros.
2. Actividades programadas o de mantenimiento preventivo que se realizan de manera rutinaria.

Cworks puede crear ambos tipos de órdenes de trabajo.

Agregar una Orden de Trabajo

Una orden de trabajo puede ser abierta desde un activo, una locación física o cuando se requiere un servicio. Haciendo clic en el menú principal, una orden de trabajo será exhibida.

Work Order #	Work Type	Work Status	AssetNo	Problem Description	Requester	Act
0000000076	Reimbursable	Open		Repainting wall at Block A phase	HASRINA ABDUL HALIL	
0000000074	Inspection	Open		Cracked wall inside male toilet no	HASRINA ABDUL HALIL	
0000000069	Manual Preventive	Open	0006	Plan Preventive Maintenance For	DANIEL SCHMIDT	
0000000068	Manual Preventive	Open	00002	Plan Preventive Maintenance For	JAMILAH OMAR	
0000000067	Manual Preventive	Open	TV001	Telephone not functioning at med	HASRINA ABDUL HALIL	
0000000066	Breakdown	Open	000010	Leaking at Peanut Storage Tank N	DAVID NG	
0000000064	Corrective	Open	P00006	Printer Not Functioning At Preside	ROSLI HASHIM	
0000000062	Breakdown	Open		Faulty eletrical wiring/equipment c	JIVARAJA A/L NADASON	
0000000059	Preventive	Open	P08-LVD-4A-A	LV DISTRIBUTION		
0000000057	Preventive	Open		PM Blanchers		
0000000056	Preventive	Open		PM Blanchers		
0000000054	Preventive	Open		PM Blanchers		
0000000053	Preventive	Open		PM Blanchers		
0000000052	Preventive	Open		PM Blanchers		
0000000051	Preventive	Open		PM Blanchers		
0000000050	Preventive	Open		PM A-Line		

No. of Records:

Work Type: Prob. Desc.:
 Work Status: Location Desc:
 Work Trade: PM No.:
 Workorder No: PM Task No.:
 Requester: Received Date: To: M:
 Asset No: Est Start Date: To: M:
 WO Priority: Act.Close Date: To: M:
 Failure Code: PM Target Start Date: To: M: Find =>

Ilustración 13: Lista de Órdenes de Trabajo

Al hacer clic en el botón "New WorkOrder", se abrirá una nueva orden de trabajo en blanco.

Llenar una Orden de Trabajo

Al activar una nueva orden de trabajo, el numero de orden de trabajo será 0000000000. Cuando guarde la orden de trabajo, esta automáticamente generara el número de orden.

The screenshot shows a software interface for creating a new work order. The window title is "New Work Order". There are two tabs: "Work Order" (active) and "Work Order Closing". The form is divided into several sections:

- Work Order #**: 0000000000
- Received Date/Time**: 08/10/2005 4:12:30 PM
- Work Status**: Open (dropdown)
- Employee/Requester Information**: Emp/Req (dropdown), Telephone No, Fax No, Mobile No, E-Mail (text fields)
- Problem Description**: Large text area
- Assign to**: (dropdown)
- Work Type**: (dropdown)
- Required Date**: (text field)
- Work Priority**: (dropdown)
- PM No**: (dropdown)
- PM Task No**: (dropdown)
- Asset / Location Information**: Location No, Asset No, Asset Status, Warranty/Contract, Warranty End Date, Asset, Location (dropdowns)
- Notes to Technician**: (text field)
- Received By**: (dropdown)
- Work Order Trade**: (dropdown)

At the bottom right, there are "Save" and "Close" buttons.

Ilustración 14: Nueva Orden de Trabajo

Cierre de Orden de Trabajo

Cuando se crea una orden de trabajo, su estatus por defecto es “Open” (abierta) y este no puede ser cambiado. La lengüeta de cierre de la orden de trabajo se puede utilizar cuando se abre una orden de trabajo por primera vez. Esta lengüeta permite que los usuarios incorporen observaciones adicionales o que establezcan las fechas estimadas del comienzo/final para completar la orden de trabajo. Las fechas estimadas de comienzo son útiles pues pueden asistir en monitorear y planear órdenes. Las fechas estimadas de comienzo de la orden de trabajo pueden ser buscadas en la lista de órdenes de trabajo.

The screenshot shows a software window titled "New Work Order" with two tabs: "Work Order" and "Work Order Closing". The "Work Order Closing" tab is active. The form contains the following fields:

- Work Order #: 000000000
- Work Status: Open (dropdown menu)
- Date / Time Details section with columns for Estimated, Actual, and PM Target Start Date.
- Assessment: Estimated (calendar icon), Actual, PM Target Start Date
- Start: Estimated (calendar icon), Actual, PM Target Comp. Date
- End: Estimated (calendar icon), Actual, PM Target Comp. Date
- Handover Date/Time: (calendar icon)
- Estimated Duration: 0.00
- Failure Code: (dropdown menu)
- Accepted By: (text field)
- Cause Descriptions: (text area)
- Action Taken: (text area)
- Prevention Taken: (text area)

At the bottom right, there are "Save" and "Close" buttons.

Ilustración 15: Cierre de Orden de Trabajo

Ver y Modificar Órdenes de Trabajo Existentes

Al hacer clic el icono de la orden de trabajo en el menú principal, y saldrá una ventana de orden de trabajo. La ventana exhibe ordenes de trabajo abiertas, cerradas y canceladas. Para ver todas las órdenes de trabajo en la ventana, hacer clic sobre el botón, “view all”. Hacer doble clic en una orden de trabajo se activará la pantalla actual de la orden de trabajo. Los usuarios podrán ver y modificar la orden de trabajo particular en esta pantalla.

Nota: Las órdenes de trabajo cerradas no pueden ser modificadas.

La pantalla actual de la orden de trabajo se muestra abajo. Para modificar los datos, simplemente escriba sobre los datos actuales y al cerrar la ventana el sistema le preguntara al usuario si desea guardar los cambios. Hacer clic en “sí” para guardar los cambios y para salir o “no” salir de la pantalla sin guardar los cambios.

Esta función es válida para todos los demás módulos del programa, en sus respectivas pantallas.

Work Order	
Work Order #	000000002
Received Date/Time	11/04/2003 10:52:29
Work Status	Closed
Problem Description	Lighting circuit faulty.
Assign to	Zelpheus Harringto
Work Type	Breakdown
Work Priority	Normal
Employee/Requester Information	
Emp/Req	Dr Gabriel Pilus
Telephone No	089354985
Fax No	089354984
Mobile No	01 38695745
E-Mail	gabriel.pilus@hkt.com
Asset / Location Information	
Location No	01GF001
Asset No	A&E - EMERGENCY UNIT
Asset Status	
Warranty/Contract	
Warranty End Date	
Note to Technician	Asset: Repainting will be carried out from 11/10/2002 - 15/02/2002 Location:
Received By	Shafina Abdullah
Work Order Trade	Electrical

Ilustración 16: Ejemplo Orden de Trabajo

Buscador de Ordenes de Trabajo

Una opción de la búsqueda está disponible en la ventana de “Work Order List”. Su función es permitir la filtración de las órdenes de trabajo por una combinación de los parámetros definidos por el usuario. Este buscador funciona para los demás módulos del programa, de la misma manera.

Cerrar una Orden de Trabajo

Cuando se termina un trabajo, la orden de trabajo en el sistema tiene que ser cerrada. Para cerrar una orden de trabajo, hacer clic en el botón de orden de trabajo en el menú principal. Doble-clic en la orden de trabajo a cerrarse de la lista. Clic en la lengüeta de “cierre de la orden” de trabajo y cambiar el estado del trabajo a “cerrar”.

Mano de Obra en la Orden de Trabajo

Detalles del empleado y de las horas de trabajo se pueden ver en la lengüeta de “Work Order- Labour”. Hacer clic sobre esta lengüeta para poner estos detalles.

Problemas Específicos en las Órdenes de Trabajo

Piezas o actividades sin algún repuesto, pueden ser definidas en la lengüeta de “Direct Issues”. Esta ventana le permite al usuario agregar detalles y piezas utilizadas, o servicios sin ninguna definición previa.

Costo Total de una Orden de Trabajo

Esta ventana exhibe el costo total de una orden de trabajo en la moneda local. Esto incluye el costo de trabajo, el costo de las piezas.

Imprimir una Orden de Trabajo

Se puede imprimir una orden de trabajo desde el sistema, al seleccionar una Orden de Trabajo, y hacer doble clic sobre ella. Luego, cuando se abra la Orden de Trabajo en cuestión, hacer clic sobre el botón “Print WO”, para ver una vista previa de la Orden de Trabajo a imprimir. Esta se puede imprimir, simplemente dándole clic al botón “Print” que esta en la barra de herramientas.

Para imprimir mas de una Orden de Trabajo, en la ventana principal de Orden de Trabajo, hacer clic sobre el botón “Print WO by Batch”. El sistema le preguntara al usuario la lista de Órdenes de Trabajo que desea imprimir.

7.1.5.2 Módulo de Activos



Ilustración 17: Icono Módulo de Activos

El módulo del activo proporciona la facilidad al expediente y maneja los activos de tu organización. Almacena datos en cada activo que deseas mantener un expediente de las actividades del mantenimiento. Las pantallas siguientes están disponibles en el módulo del activo; Resumen de la lista de los activos, Registro actual de los activos, Registro de los nuevos activos, información adicional. (La información sobre el activo registrado se puede enumerar en esta sección), Relación (permite la creación de un árbol, usando la relación padre-hijo), Historia de la orden de trabajo (Lista de todas las ordenes de trabajo abierta sobre los activos)

Agregar un Activo

Para agregar un activo, primero hay que hacer clic en el botón designado para los activos en la pantalla principal, en esta saldrá una lista de Activos, y luego dar clic en el botón

Una captura de pantalla de una ventana de software titulada "New Asset". La ventana tiene una barra de pestañas con "Asset", "Relationship" y "Additional Info". El formulario está dividido en varias secciones: "Asset No" (campo de texto), "Asset Description" (campo de texto), "Location" (campo de texto con flecha hacia abajo), "Department" (campo de texto con flecha hacia abajo), "Asset Category" (campo de texto con flecha hacia abajo), "Asset Status" (campo de texto con flecha hacia abajo), "Criticality" (campo de texto con flecha hacia abajo), "Auth. Employee" (campo de texto con flecha hacia abajo), "Notes To Technician" (campo de texto), "Manufacturer" (campo de texto), "Model Number" (campo de texto), "Serial Number" (campo de texto), "Contractor" (campo de texto con flecha hacia abajo), "Warranty/Contract" (campo de texto con flecha hacia abajo), "Warranty Expiry Date" (campo de texto), "Warranty/Contract Notes" (campo de texto), "Asset Notes" (campo de texto), "Supplier" (campo de texto con flecha hacia abajo), "Purchase Price" (campo de texto con "0.00" pre-llenado), "Date Acquired" (campo de texto), "Current Value" (campo de texto con "0.00" pre-llenado), "Date Disposed" (campo de texto). En la parte inferior derecha hay dos botones: "Save" y "Close".

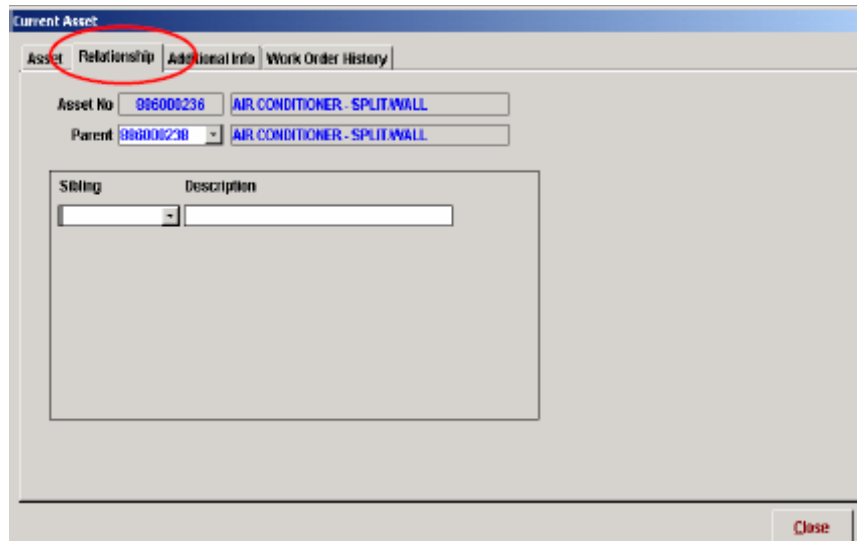
Ilustración 18: Ventana para Agregar un Activo Nuevo

Modificar un Activo Existente

Para modificar un activo ya existente, en la pantalla principal de los activos, primero hay que escoger el activo que se desea cambiar, y luego hacer clic sobre el, de esta manera, tendrás en pantalla, la información de dicho activo. Simplemente escriba sobre la información actual, lo que se desea cambiar, y al cerrar la pantalla, el programa le preguntara al usuario si desea guardar la información.

Relaciones entre los Distintos Activos

Algunos activos pueden ser parte de una jerarquía de equipos. En este un activo puede ser el hijo de otro, o el hermano. Esta información es importante cuando un equipo falla, puede ser reemplazado por algún otro de la misma jerarquía. También puede ser utilizado para describir un sistema.

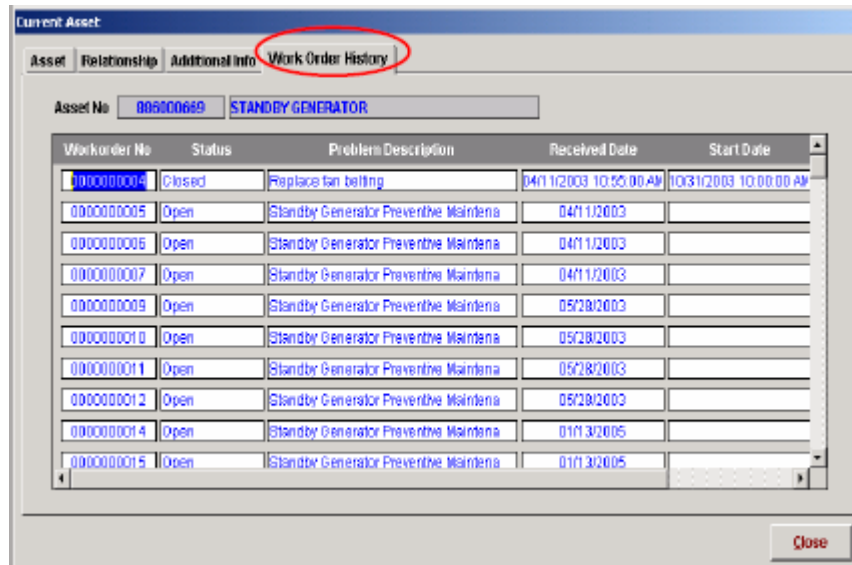


The screenshot shows a software window titled "Current Asset". It has four tabs: "Asset", "Relationship", "Additional Info", and "Work Order History". The "Relationship" tab is selected and circled in red. Below the tabs, there are two rows of input fields. The first row is labeled "Asset No" and contains the value "98600236" and the text "AIR CONDITIONER - SPLIT WALL". The second row is labeled "Parent" and contains the value "98600236" and the text "AIR CONDITIONER - SPLIT WALL". Below these fields is a table with two columns: "Setting" and "Description". The "Setting" column has a dropdown menu with a minus sign. The "Description" column is empty. At the bottom right of the window is a "Close" button.

Ilustración 19: Ventana Relación entre Activos

Órdenes de Trabajo de Activos Específicos

Cuando existe una orden de trabajo de un activo específico, el sistema automáticamente exhibirá las ordenes de trabajo de este activo. Esto es útil cuando se intenta crear una historia de todos los trabajos que se le hacen a un activo. Escoja cualquier activo registrado, y seleccionar “Historia de Ordenes de Trabajo”



Workorder No	Status	Problem Description	Received Date	Start Date
000000004	Closed	Replace fan beltting	04/11/2003 10:55:00 AM	10/31/2003 10:00:00 AM
000000005	Open	Standby Generator Preventive Maintenance	04/11/2003	
000000006	Open	Standby Generator Preventive Maintenance	04/11/2003	
000000007	Open	Standby Generator Preventive Maintenance	04/11/2003	
000000009	Open	Standby Generator Preventive Maintenance	05/28/2003	
000000010	Open	Standby Generator Preventive Maintenance	05/28/2003	
000000011	Open	Standby Generator Preventive Maintenance	05/28/2003	
000000012	Open	Standby Generator Preventive Maintenance	05/28/2003	
000000014	Open	Standby Generator Preventive Maintenance	01/13/2005	
000000015	Open	Standby Generator Preventive Maintenance	01/13/2005	

Ilustración 20: Historial de Órdenes de Trabajo de un Activo Determinado

7.1.5.3 Módulo de Localización



Ilustración 21: Icono Módulo de Localización

El módulo de la localización proporciona la facilidad al expediente y maneja las localizaciones físicas de tus equipos. Almacena datos en cada localización que desees mantener un expediente de las actividades del mantenimiento. Las pantallas siguientes están disponibles en el registro de la localización; Resumen de la lista de la localización, Registro actual de la localización, Registro nuevo de la localización.

Nueva Localización

Las localizaciones pueden ser asignadas por códigos. De esta manera, es más fácil localizar edificios, pisos, cuartos, entre otros. Los usuarios también pueden usar los códigos de localización para levantar órdenes de trabajo.

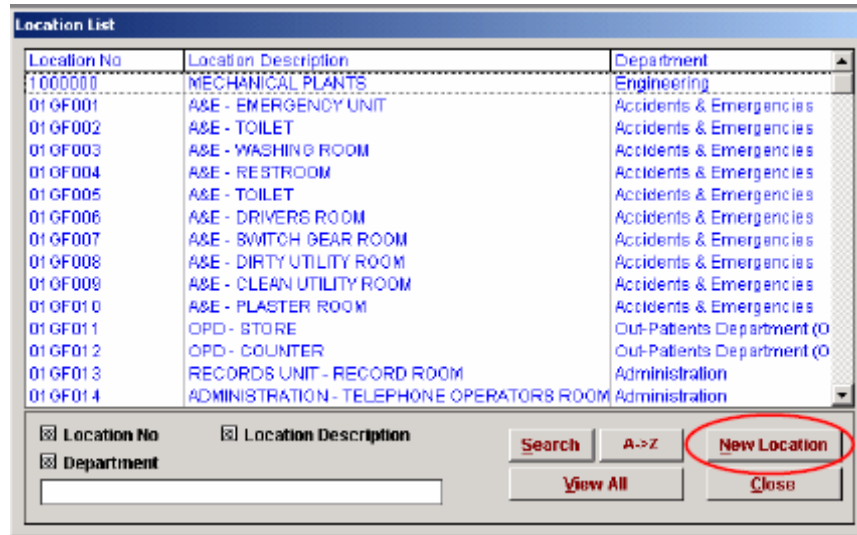


Ilustración 22: Lista de Localizaciones

Para agregar una nueva localización, simplemente hacer clic en el botón,



en la lista de localizaciones.

The screenshot shows a window titled "New Location" with a form for adding a new location. The form has the following fields:

- Location No: A text input field.
- Description: A text input field.
- Department: A dropdown menu and a text input field.
- Note To Technician: A large text area.

At the bottom right of the form are two buttons: "Save" and "Close".

Ilustración 23: Nueva Localización

7.1.5.4 Módulo de Mantenimiento Preventivo



Ilustración 24: Icono Módulo Mantenimiento Preventivo

Este módulo de mantenimiento preventivo describe cómo, programar y generar órdenes de trabajo del mantenimiento preventivo dentro de CWorks. Un master y un programa de mantenimiento preventivo (M.P.) especifican el trabajo que se realizará basado en una supervisión del intervalo del tiempo transcurrido. Los horarios del M.P. se pueden crear para un activo o una localización física.

Mantenimiento Preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo en Cworks pueden ser programadas por intervalos de tiempo, por condición de monitoreo. Los siguientes componentes se encuentran en la pantalla principal del modulo de mantenimiento preventivo.

- **PM Task List** – Lista de tareas de MP: Exhibe las listas de tareas de mantenimiento preventivo. Se pueden agregar o modificar nuevas listas de tareas en esta sección.
- **PM Task Schedule** – Frecuencia de Tareas de MP: Exhibe la lista de programas de mantenimiento preventivo. Se pueden agregar o modificar nuevos programas en esta sección.
- **PM Generation** – Generación de MP: En esta pantalla se logra la generación automática de tiempo fijos basados en Ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo.
- **Close** – Cerrar: Salir del menú.

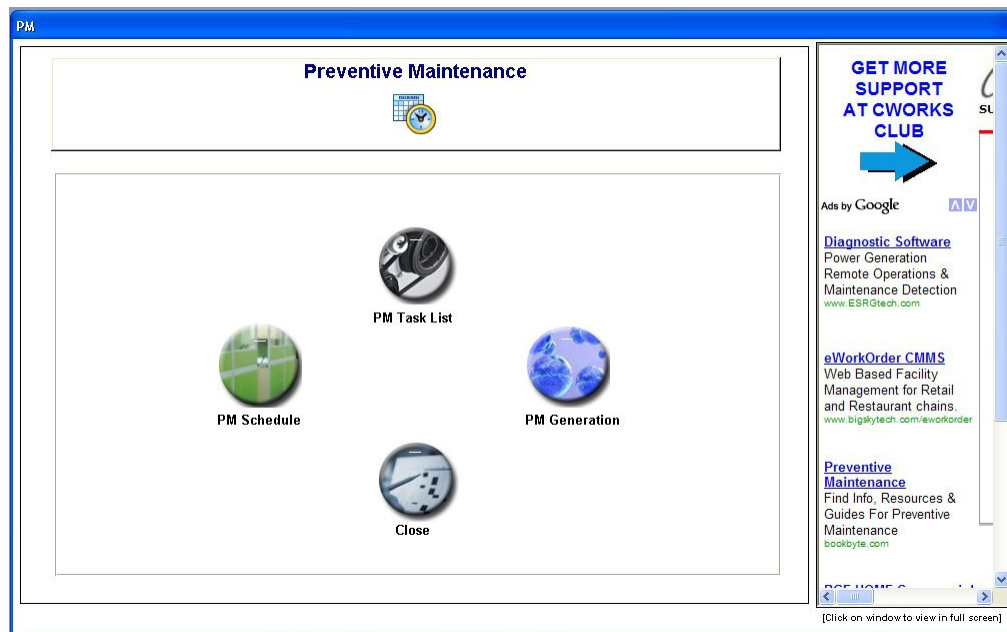


Ilustración 25: Menú de MP

Nuevas tareas de Mantenimiento Preventivo

Para agregar una nueva tarea de mantenimiento preventivo, simplemente hacer clic en MP en el menú principal, luego escoger “New PM Task” en el menú de MP.

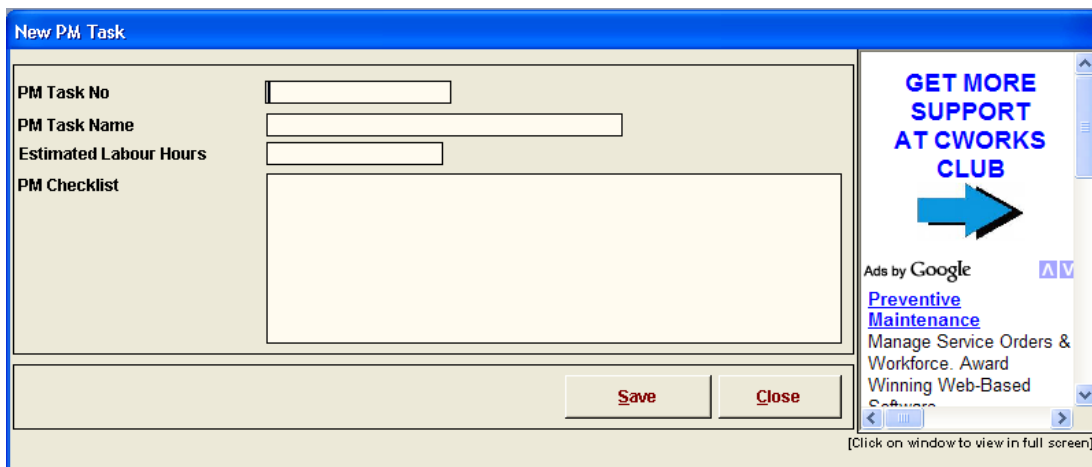


Ilustración 26: Nueva Tarea de MP

Ver y Modificar tareas de Mantenimiento Preventivo

Para ver o modificar una tarea de MP, hacer clic sobre “preventive” en el menú principal, esto exhibirá el menú principal de MP. Luego hacer clic sobre “PM task List”. De esta manera tendrás en pantalla las actividades de mantenimiento preventivo.

Para modificar alguna tarea, simplemente dar doble clic sobre la tarea a modificar, hacer las correcciones necesarias, y luego hacer clic en “save”.

Agregar Tareas de MP

Para agregar nuevas actividades de mantenimiento preventivo, hacer clic sobre el botón “PM Schedule”, en el menú de MP, y te mostrara una lista de las actividades de MP de su base de datos.

The screenshot shows a web application window titled "New PM Schedule". The form is organized into several sections:

- PM Schedule:** Fields for "PM No", "PM Name", "Work Type" (set to "Preventive"), and "Work Trade".
- PM by:** A section with a "Location" checkbox and an "Asset" checkbox. The "Asset" section includes "Asset No" and "Location No" fields. The "Physical Location" section includes a "Location No" field.
- Next PM Generation Type:** A section with a "Schedule" checkbox and an "Actual" checkbox.
- Task No:** Fields for "Frequency Unit", "Days" (set to 0), and "Work Period Days" (set to 1). There are also fields for "Initiate Date", "Target Start Date", "Target Complete Date", and "Next Start Date".

At the bottom of the form, there is a "View PM Schedule" button, and at the bottom right, there are "Save" and "Close" buttons. On the right side of the form, there is a sidebar with a blue arrow pointing to the text "GET MORE SUPPORT AT CWORKS CLUB" and a link to "Preventive Maintenance".

Ilustración 27: Nuevo Programa de MP

Frecuencias de trabajo específicas para activos y locaciones físicas son creadas en la ventana de Nuevo Programa de MP.

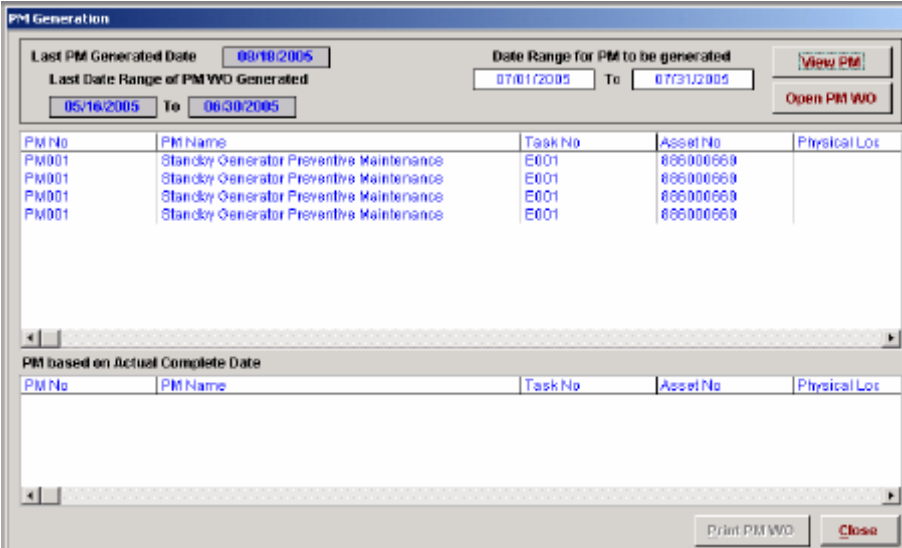
Pronostico de Tareas de MP

Para ver el pronostico de tareas de MP, simplemente hacer clic sobre el botón “View PM Schedule” y luego ir a “View PM Schedule”.

De esta manera se puede ver el pronóstico de tareas de una actividad de mantenimiento preventivo específica con sus respectivas fechas estimadas de trabajo.

Crear Órdenes de Trabajo de MP

Para generar Ordenes de Trabajo de MP, dar clic sobre el botón “PM Generation” en el menú principal de MP. De esta manera se activara la pantalla de generación de ordenes de MP.



The screenshot shows a software window titled "PM Generation". At the top, there are several input fields and buttons. "Last PM Generated Date" is set to 09/10/2005. "Date Range for PM to be generated" is set from 07/01/2005 to 07/31/2005. "Last Date Range of PM WO Generated" is set from 05/16/2005 to 06/30/2005. There are buttons for "View PM" and "Open PM WO". Below this is a table with the following data:

PM No	PM Name	Task No	Asset No	Physical Lot
PM001	Standby Generator Preventive Maintenance	E001	886000660	
PM001	Standby Generator Preventive Maintenance	E001	886000660	
PM001	Standby Generator Preventive Maintenance	E001	886000660	
PM001	Standby Generator Preventive Maintenance	E001	886000660	

Below the table is a section titled "PM based on Actual Complete Date" with a similar empty table structure. At the bottom right, there are buttons for "Print PM WO" and "Close".

Ilustración 28: Generación de MP

7.1.5.5 Módulo de Empleados



Ilustración 29: Icono Módulo de Empleados

El módulo del empleado proporciona la facilidad al expediente y maneja los datos de los empleados. Almacena los datos para cada personal empleado en tu compañía y registra las actividades del mantenimiento realizadas por el empleado. Puedes también ver los activos para los cuales un empleado esta autorizado o entrenado para operar y mantener.

Agregar Empleados o Solicitante

Hacer clic sobre el botón de empleados en el menú principal, y luego cuando se abra la ventana de “Employee/Requester” Dar clic en “New Emp/Req”.

Ilustración 30: Nuevo Empleado/Solicitante

7.1.5.6 Módulo de Reportes



Ilustración 31: Icono Módulo de Reportes

Información registrada en el sistema se puede obtener en formato de reporte, dependiendo de los requerimientos del usuario. Al hacer clic sobre el botón de “Reports” en el menú principal, aparecerá la pantalla que se aprecia a continuación. El cual consiste de todos los reportes de Cworks. Dar clic sobre “Preview” para ver o imprimir algún reporte.

Ilustración 32: Menu Principal de Reportes

Este módulo provee un rango de reportes de gerencia. Reportes hechos por CWorks son una combinación de información relacionada contenida en el sistema. Estos son usados por la gerencia para fines informativos, documentación y manejo de la productividad y funcionamiento de los Departamentos de mantenimiento.

7.1.5.7 Módulo de Másters



Ilustración 33: Icono Módulo de Másters

Este modulo captura toda la informacion básica de mantenimiento, la cual es requerida para empezar a usar Cworks. Los masters son: Departamento, Código de falla, Categoria de los activos, Proveedores y contractistas, Activos, Localizacion, Empleados, y Otros.

Codigos y descripciones de uso común son registradas en este modulos para tener un acceso rápido. Este módulo captura toda la infromación básica de data de mantenimiento, la cual se requiere para empezar Cworks. Cworks requieres cierta informacion basica antes de funcionar a su totalidad.

Department No.	Department Desc
100	In-Patient Services
101	Administration
102	Engineering
103	Central Sterile Supply Departme
104	Accidents & Emergencies
105	Library A
106	Canteen
107	Store
108	Out-Patients Department (OPD)
109	Pharmacy
110	Operating Theatre

Ilustración 34: Lista de Másters

7.1.5.8 Exit (Salir)



Ilustración 35: Icono de Exit

Módulo que sirve para Cerrar o Salir del Programa de CWorks.

CONCLUSIONES

- El mantenimiento produce calidad, seguridad y rentabilidad.
- El Programa de Mantenimiento Preventivo para los equipos y herramientas de CODIESEL S.A., se elaboró en base a las recomendaciones de los fabricantes de cada equipo además de la experiencia del personal técnico.
- Normalmente Ingenieros y Técnicos en el campo del mantenimiento dan más importancia a los aspectos técnicos dejando en segundo plano la Gestión administrativa del mismo y su logística. Provocando bajo nivel de servicio, altos costos y demasiadas tensiones y fricciones en la ejecución del trabajo.
- Para llevar a cabo un excelente Plan de Mantenimiento se deben seguir las recomendaciones del fabricante, determinar las condiciones de instalación del equipo y la calidad de mano de obra de quienes lo operan.
- Basarse en las recomendaciones hechas por los fabricantes resulta el camino más extenso para la elaboración de un Plan de Mantenimiento.
- El diseño del Programa de Mantenimiento cuenta con un sistema de información que permite llevar el registro detallado de los trabajos, materiales, repuestos tiempo empleado y costos asumidos en la ejecución del mantenimiento.
- El mantenimiento preventivo ejecutado puntualmente puede reducir a la mitad las averías no planificadas en meses.
- Establecer un Programa de Mantenimiento toma tiempo y no se deben esperar los resultados de manera inmediata, sin embargo, al cabo de pocos meses se verá gradualmente el proceso.
- El periodo de tiempo a considerar para la medición de un determinado Indicador de mantenimiento depende de la política de la empresa y del enfoque de la gestión.
- El Rendimiento del Mantenimiento es el resultado de actividades complejas que se pueden evaluar por medio de indicadores apropiados, para medir tanto los resultados reales como los esperados.
- La implementación de los indicadores de mantenimiento permitirá tomar decisiones, establecer metas, determinar la eficiencia y eficacia en los procesos de mantenimiento, la mano de obra, la utilización del tiempo y los recursos asignados al departamento de mantenimiento.

RECOMENDACIONES

- Para obtener resultados del Programa de Mantenimiento Preventivo propuesto se requiere de la constante verificación de los resultados con el fin de poder modificar los ciclos de manera que se puedan satisfacer los requerimientos de cada operación. Siempre será necesario añadir, modificar o eliminar datos al programa en su acción de mejoramiento.
- El Mantenimiento Preventivo es un campo amplio para atender lo que crea la necesidad de tener un Ingeniero bajo su responsabilidad. Debido a esto, La Empresa CODIESEL S.A., requiere un Jefe de Mantenimiento que realizará el seguimiento a la Gestión del mantenimiento persona que como administrador deberá realizar la planeación, la programación, la coordinación, el control y evaluación de las actividades para el Departamento de Mantenimiento.
- Realizar capacitaciones tanto al personal operativo de los equipos como a los técnicos de mantenimiento interno mediante Planes anuales con el fin de mejorar las habilidades y las competencias del personal operativo y técnico de la empresa.
- Prestar mayor atención a las solicitudes de mantenimientos por parte de los técnicos de cada taller ya que esto puede llevar a la desmotivación y a la pérdida de pertenencia del personal operativo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] CODIESEL S.A, “Filosofía Corporativa.” 2018. [Online]. Available: <http://www.vivecodiesel.com/secciones-19-s/filosofia-corporativa.htm>. [Accessed: 01-Jun-2018].
- [2] CODIESEL S.A, “Misión / Visión” 2018. [Online]. Available: <http://www.vivecodiesel.com/secciones-20-s/mision-y-vision.htm> [Accessed: 01-Jun-2018].
- [3] F. Monchy, *Teoría y Práctica del Mantenimiento industrial*. MASSON, S. A. Barcelona., 1990.
- [4] J. Souris, (1992) *Mantenimiento: Fuente de Beneficios*. Díaz de Santos, S.A. Madrid, 1992.
- [5] H. Herrera (2014) *Mantenimiento y lubricación. Notas de clase*. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, 2014.
- [6] C. Botero G., *Manual de Mantenimiento*. Grupo de Publicaciones SENA Digeneral, p. 67, 1991.
- [7] S. García G., “Plan de Mantenimiento,” *Renovetec*, 2014. [Online]. Available: <http://mantenimiento.renovetec.com/plan-de-mantenimiento>.
- [8] G. A. Álvarez, “Programa de Mantenimiento Preventivo Para la Empresa Metal Mecanica Industrias AVM SA.” Bucaramanga: UIS, p. 32-34, 2004.
- [9] S. García G., “300 Indicadores en Mantenimiento,” *Renovetec*, 2018. [Online]. Available: <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento>. [Accessed: 10-Jun-2018].
- [10] C. Moreno G., “Indicadores de Gestión de Mantenimiento,” *Blogspot*, 2009. [Online]. Available: http://reliability-maintenance.blogspot.com/2009/06/indicadores-de-gestion-de-mantenimiento_02.html. [Accessed: 10-Jun-2018].
- [11] G. A. Álvarez, “Programa de Mantenimiento Preventivo Para la Empresa Metal Mecanica Industrias AVM SA.” Bucaramanga: UIS, p. 116-117, 2004.
- [12] CWORKS., *User Manual Free Version*, Cworks Systems Berhad, 2002.

ANEXOS

ANEXO A. FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS

FICHA TÉCNICA

SR-FR-54
 28/07/2017
 Ed. 1

**PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES ANTES DE UTILIZAR EL EQUIPO**

<p>Verificar que los elevadores se encuentren completamente al nivel del suelo. Verificar que no haya herramienta o cualquier otro objeto cuando el elevador este descendiendo</p>	<p>Utilizar el equipo de seguridad adecuado para su manipulación. No situarse debajo de la maquina mientras se esta elevando. Situar correctamente los brazos al vehiculo al momento de elevarlo</p>
---	--

INFORMACIÓN BÁSICA DEL EQUIPO

NOMBRE DEL EQUIPO: Elevador doble columna	CÓDIGO DEL EQUIPO: 123GM02
FABRICANTE: BENDPAK	LOCALIZACIÓN: Mecánica Gasolina
MODELO: XPR-9	SERIE: 5000013033-004

**SISTEMAS**

ELECTRONICO	NO	NEUMÁTICO	NO
ELECTRICO	SI		
MECANICO	SI		
HIDRÁULICO	SI		

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Altura total: 113"
 Tiempo de subida: 45segundos
 Capacidad de carga 9000Lbs.

INFORMACIÓN DEL FABRICANTE & DISTRIBUIDOR

FABRICANTE: BENDPAK	DISTRIBUIDOR: COLLISIONS S.C.S
DIRECCIÓN: 1645 Lemonwood Drive Santa Paila, CA 93060 USA	DIRECCIÓN: Calle 135#50-31. Bogota D.C. Colombia
TELEFONO: 1-805-933-9970 FAX: 1-805-933-9160	TELEFONO: (571)6278492 FAX: (571)6278488
WEB: BENDPAK.com	WEB: www.collision-co.com
E-MAIL: contact@bendpak.com	E-MAIL: info@collision-co.com

PERIODICIDAD DE MANTEMIMIENTO: Mantenimiento preventivo cada 8 meses.

PROVEEDOR DE MANTENIMIENTO: MIS - GOMAR - INTERNO CODIESEL S.A.

OBSERVACIONES Y MANTENIMIENTO

--

FICHA TÉCNICA

SR-FR-54

28/07/2017

Ed. 1

**PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES ANTES DE UTILIZAR EL EQUIPO**

Asegurarse que este bien la llegada de energia.
Verificar que el equipo no presente fugas de
aire en su manguera.

No opere el equipo en lugares humedos o donde
este presente elementos inflamables.
Utilizar los EPP adecuados para la operaci3n del
equipo.(careta, guantes, botas)

INFORMACI3N B3SICA DEL EQUIPO

NOMBRE DEL EQUIPO: Cortador de plasma	C3DIGO DEL EQUIPO: 033GL01
FABRICANTE: Hypertherm Inc.	LOCALIZACI3N: Lamina Y Pintura
MODELO: Powermax65 - 2014	SERIE:

**SISTEMAS**

ELECTRONICO	SI	NEUM3TICO	SI
ELECTRICO	SI		
MECANICO	NO		
HIDR3ULICO	NO		

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Voltaje: 200 - 480 V
Frecuencia: 50/60 Hz
Peso: 29kg

INFORMACI3N DEL FABRICANTE & DISTRIBUIDOR

FABRICANTE: Hypertherm Inc. - 2012	DISTRIBUIDOR: Acerta Ltda
DIRECCI3N: Rua Br3s Cubas, 231 - Guarulhos, SP Brasil	DIRECCI3N: Carrera 56 No. 103-39 Bogota
TELEFONO: +55 (11) 2409-2636	TELEFONO: +57 (1) 257-5000
WEB: www.hypertherm.com	WEB: www.acerta.com.co
E-MAIL: www.hypertherm.com	E-MAIL: info@acerta.com.co

PERIODICIDAD DE MANTEMIMIENTO: *Mantenimiento preventivo cada 8 meses.*

PROVEEDOR DE MANTENIMIENTO: *SUMATEC - MIS - INTERNO CODIESEL S.A*

OBSERVACIONES Y MANTENIMIENTO

ANEXO B. ORDEN DE TRABAJO DILIGENCIADA

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

No de OT: 0000000740	Tipo de OT: Preventivo
Estado: Cerrada	Prioridad: Normal

Código Equipo	Descripción
036GL03	Martillo de Inercia

Creado por: Oscar Eduardo Rodríguez García	Asignado A: Aux. Mtto
Fecha Solicitud: 18/06/18	Solicitante: Lam. y Pint.
Fecha Requerida: 11/08/19	Sede: Girón

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRABAJO
- Apriete de tornillos de los brazos, de los portaelectrodos y de las conexiones rígidas y flexibles.
- Inspección de eventuales trazas de oxidación en el circuito secundario.
- Lubricación de tornillos, pasadores y ejes.
- Limpieza de polvo y partículas de metal de la máquina.
- Limpieza y revisión de electrodos.
- Verificación de la eficiencia de la toma de tierra de la instalación.
- Verificación de la eficiencia de los dispositivos de mando: micro-interruptores, cables, conectores, etc.

Detalle de Piezas y/o Repuestos Utilizados

Código	Descripción	Cant.usada	valor unid.	Nombre del Proveedor

Observaciones

Se nota exceso de polvo, procurar tapar.

Fecha de inicio de Mtto:	04/08/18	H.H Estimadas:	3
Fecha de culminación Mtto:	04/08/18	H.H Reales:	2

Certificación de Realización de OT

Nombre y/o firma de Técnico o Ingeniero	Nombre y/o firma de solicitante
<u>Pablo A. Solano Castillo</u>	<u>Oscar Eduardo Rodríguez García</u>
Fecha: 04/08/18	Fecha: 06/08/18

Ruta de archivo anexo OT 0000000740

ANEXO C. FORMATO HOJA DE VIDA DEL EQUIPO

**ANEXO D. FORMATO INSPECCIÓN AUTÓNOMA PARA UN ELEVADOR
ELECTROHIDRÁULICO DE DOBLE COLUMNA**

INSPECCIÓN AUTÓNOMA DE EQUIPO

DESCRIPCIÓN EQUIPO: Elevador EléctroHidráulico de Doble Columna	CÓDIGO:	MARCA:	MODELO:
TÉCNICO RESPONSABLE:	FRECUENCIA: Mensual	FECHA:	

CRITERIOS DE INSPECCIÓN	ESTADO		SE CORRIÓ		GENERA ORDEN DE MANTENIMIENTO		OBSERVACIONES
	B	M	SI	NO	SI	NO	
Sistema Eléctrico							
Revisar Función del Accionamiento Eléctico (Interruptores)							
Sistema Hidráulico							
Revisar posibles Fugas de Aceite							
Revisar Nivel de Aceite							
Revisar Accionamiento Hidráulico							
Revisar Funcionamiento de los Actuadores							
Revisar Mangueras y Racores							
Revisar Ruidos Extraños en la unidad de Potencia							
Sistema de Transmisión							
Revisar Funcionamiento de Cadenas, Cables y Poleas							
Revisar Funcionamiento de Seguros, Pines y Resortes							
Revisar Cauchos de Elevación dentro de las Columnas							
Estructura							
Revisar Estado y Nivel de los Brazos							
Revisar Trabas de Seguridad en los Brazos							
Revisar Tapas y Guardas							
Revisar Cauchos de Soporte de Vehículos							
Revisar Soldaduras y Puntos de Unión							
Limpiar la Estructura General							
Revisar Tuercas de Anclaje de las Columnas							

FIRMA TÉCNICO RESPONSABLE		VoBo Jefe de Mtto	
----------------------------------	--	--------------------------	--

OBSERVACIONES

**ANEXO E. INSPECCIÓN AUTÓNOMA PARA UN ELEVADOR
ELECTROHIDRÁULICO DE CUATRO COLUMNAS**

INSPECCIÓN AUTÓNOMA DE EQUIPO

DESCRIPCIÓN EQUIPO: Elevador EléctroHidráulico de Cuatro Columnas	CÓDIGO:	MARCA:	MODELO:
TÉCNICO RESPONSABLE:	FRECUENCIA: Mensual	FECHA:	

CRITERIOS DE INSPECCIÓN	ESTADO		SE CORRIÓ		GENERA ORDEN DE MANTENIMIENTO		OBSERVACIONES
	B	M	SI	NO	SI	NO	
Sistema Eléctrico							
Revisar Función del Accionamiento Eléctico (Interruptores)							
Sistema Hidráulico							
Revisar posibles Fugas de Aceite							
Revisar Nivel de Aceite							
Revisar Accionamiento Hidráulico							
Revisar Funcionamiento del Actuador							
Revisar Mangueras y Racores							
Revisar Ruidos Extraños en la unidad de Potencia							
Sistema Neumático							
Revisar posibles Fugas de Aire							
Revisar Mangueras y Racores							
Sistema de Transmisión							
Revisar Funcionamiento de Cadenas, Cables y Poleas							
Revisar Funcionamiento de Seguros, Pines y Resortes							
Revisar Cauchos de Elevación dentro de las Columnas							
Estructura							
Revisar Estado y Nivel de las Plataformas							
Revisar Escalera de Anclaje							
Revisar Soldaduras y Puntos de Unión							
Limpiar la Estructura General							
Revisar Tuercas de Anclaje de las Columnas							

FIRMA TÉCNICO RESPONSABLE		VoBo Jefe de Mtto	
----------------------------------	--	--------------------------	--

OBSERVACIONES