

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(73)	

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	WILFREDO PACHECO CASADIEGOS
FACULTAD	DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA MECANICA
DIRECTOR	JAIDER VERGEL PABÓN
TÍTULO DE LA TESIS	IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) EN LA EN LA EMPRESA VALORCON S.A EN EL PROYECTO VÍAS DE LAS AMÉRICAS SECTOR I MUNICIPIO SANTA ANA — MAGDALENA

RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

Dentro de esta documento se encuentra implícita la Práctica Profesional enfocada en la implementación de un programa de mantenimiento productivo total (TPM) para la empresa VALORCON S.A en el campamento de Santana — Magdalena; para ella se Partió de un diagnóstico de las condiciones iniciales sobre las condiciones del mantenimiento que se venía realizando.

Durante el transcurso de la pasantía se pudo conocer esta área y hallar unas debilidades y amenazas es por esto que se presenta a la empresa una propuesta donde se tienen en cuenta aspectos como los sistemas de información y la importancia de estos en la toma de decisiones, se planteó aspectos como la gestión del mantenimiento y la importancia de los costos y los lucros cesantes.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS. 73	PLANOS.	ILUSTRACIONES. 19	CD-ROM. 1
--------------------	----------------	--------------------------	------------------



**IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PRODUCTIVO TOTAL (TPM) EN LA EN LA EMPRESA VALORCON S.A EN EL
PROYECTO VÍAS DE LAS AMÉRICAS SECTOR I MUNICIPIO SANTA ANA —
MAGDALENA**

WILFREDO PACHECO CASADIEGOS

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA MECÁNICA
OCAÑA
2014**

**IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PRODUCTIVO TOTAL (TPM) EN LA EN LA EMPRESA VALORCON S.A EN EL
PROYECTO VÍAS DE LAS AMÉRICAS SECTOR I MUNICIPIO SANTA ANA —
MAGDALENA**

WILFREDO PACHECO CASADIEDOS

Trabajo final de pasantías presentado para optar el título de Ingeniero Mecánico

**Director
JAIDER VERGEL PABÓN
Ingeniero mecánico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA MECÁNICA
OCAÑA
2014**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a dios primeramente por permitirme cumplir con esta meta en mi vida

A mis padres Pablo Emilio pacheco Arévalo y Martha Cecilia Casadiegos por su apoyo incondicional que me brindaron durante mis estudios

A mis hermanos Juan Sebastián, pablo Andrés y Freider por creer en mí siempre

A Valorcon S.A. y al ingeniero Luis Serrano por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales

A los ingenieros. Jaidier vergel, Edwin espinel y Leonardo Torrado, por su colaboración.

A Paola Andrea López Amaya por su comprensión y amor incondicional.

CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	15
1. <u>MEJORAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) EN LA EMPRESA VALORCON S.A EN EL PROYECTO VÍAS DE LAS AMÉRICAS SECTOR I MUNICIPIO SANTA ANA — MAGDALENA</u>	16
1.1 <u>DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA</u>	16
1.1.1 Misión de valores y contratos S.A	16
1.1.2 Visión de valores y contratos S.A.	16
1.1.3 Objetivos de valores y contratos S.A.	16
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de VALORCON S.A	18
1.1.5 Descripción de la dependencia donde fue asignado	18
1.2 <u>DIAGNOSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA</u>	21
1.3 <u>OBJETIVOS DE LA PASANTÍA</u>	22
1.3.1 Objetivo general	22
1.3.2 Objetivo específicos	22
1.4 <u>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR</u>	22
1.5 <u>ALCANCE</u>	24
2 <u>ENFOQUES REFERENCIALES</u>	25
2.1 <u>ENFOQUE CONCEPTUAL</u>	25
2.1.1. Introducción al Mantenimiento Productivo Total (TPM):	25
2.1.2. Evolución del mantenimiento	25
2.1.3. El TPM. Concepto y características: El JIPM (Japan Institute Plant Maintenance)	26
2.1.4. Mantenimiento Autónomo	27
2.1.5. Las 5S (organización-seiri; orden –seiton; limpieza-seiso; estandarización – seiketsu; cumplimiento – shitsuke):	28
2.1.6. Organización (Seiri): separar innecesarios	28
2.1.7. Orden (Seiton): situar necesarios	28
2.1.8. Limpieza e inspección (Seiso): suprimir suciedad	28
2.1.9. Estandarización (Seiketsu): señalar anomalías	29
2.1.10. Cumplimiento y disciplina (Shitsuke) seguir mejorando	29
2.1.11. Mantenimiento Planificado	29
2.1.12. Procesos de trabajo	30
2.1.13. Organigrama de procesos del vehículo en el taller	30
2.1.14 Estudio de tiempos de mediciones y trabajos	30
2.1.15. Mantenimiento preventivo	32
2.1.16. Mantenimiento correctivo	32
2.1.17. Etapas de implementación del mantenimiento productivo total	33
2.2. <u>ENFOQUE LEGAL</u>	33
2.2.1. Constitución política de Colombia	33

2.2.2. Universidad Francisco de Paula Santander	33
3. <u>INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO</u>	35
3.1 <u>IDÉNTICAR LA SITUACIÓN ACTUAL DEL “TALLER DEL CAMPAMENTO DE SANTA ANA EN VALORCON S.A”</u>	35
3.1.1 Equipos y herramientas	37
3.1.2. Etapa de exploración del taller	39
3.1.3. Trabajos que se realizan en el taller automotor	39
3.1.4 Definición de la Situación Actual del Taller de Mantenimiento	40
3.1.5. Cuidado personal y ambiental	40
3.2 <u>PLANIFICAR EL MANTENIMIENTO A TRAVÉS DE LA ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO APLICANDO COMO BASE EL SISTEMA DE LAS 5S.</u>	41
3.2.1 Información del programa TPM al personal implicado	41
3.2.2. Desarrollo de un plan de mantenimiento autónomo basado en las 5 “S” de calidad.	43
3.2.3 Implantación de la metodología de las 5S de calidad	43
3.2.4 Desarrollo del programa de mantenimiento planificado	50
3.2.5 Documentación técnica	51
3.2.6. Plan de mantenimiento preventivo	52
3.2.7 Compras	52
3.2.8 Control y órdenes de trabajo	52
3.2.9. Control de inventario	58
3.2.10 Análisis y retroalimentación	58
3.3 <u>PROYECTAR LA PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL EN EL ÁREA DEL TALLER Y EN EL CUIDADO AMBIENTAL, ELABORANDO UN ESQUEMA DE MEJORA CONTINUA, SEGURIDAD E HIGIENE.</u>	59
3.3.1 Reducción de riesgos de trabajo en las distintas áreas del taller	59
3.3.2 Protección visual	60
3.3.3 Protección respiratoria	60
3.3.4 Protección auditiva	60
3.3.5 Protección del cuerpo	60
3.3.6 Protección de las extremidades superiores	60
3.3.7 Protección de las extremidades inferiores.	60
3.3.8 Protección del cráneo	60
3.3.9 Señalización	60
3.3.10 Manejo de residuos	61
3.3.11 Generación de residuos	61
3.3.12 Almacenamiento y recolección	61
3.3.13 Transporte	62
3.3.14 Destino	62
4. <u>DIAGNOSTICO FINAL</u>	64
5. <u>CONCLUSIONES</u>	65

6. <u>RECOMENDACIONES</u>	66
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	67
<u>REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTONICAS</u>	68
<u>ANEXOS</u>	69

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Descripción de la estructura	18
Figura 2. Evolución del TPM	26
Figura 3. Símbolos de diagrama de proceso de ASME	31
Figura 4. Organigrama de procesos en el taller	44
Figura 5. Procedimiento para trabajar	46
Figura 6. Plantilla o mapa 5 S	46

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tramos viales que se intervendrán en el proyecto	17
Tabla 2 Matriz DOFA	21
Tabla 3. Descripción de las actividades a desarrollar en Valorcon S.A	22
Tabla 4. Características principales de las pérdidas según su naturaleza	27
Tabla 5. Herramientas que se utilizan en el taller actualmente	38
Tabla 6. Evaluación del estado del puesto de trabajo	39
Tabla 7. Trabajos que se realizan en el taller	40
Tabla 8. Planificación de la etapa informativa	41
Tabla 9. Colores de seguridad y contrastes	73

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Tanque de aire comprimido (compresor)	35
Imagen 2. Herramienta área de lavado	36
Imagen 3. Banco del taller	36
Imagen 4. Trabajadores sin protección industrial	36
Imagen 5. Área de trabajo	37
Imagen 6. Zona de llantería	37
Imagen 7. Primera inducción a mecánicos del taller Valorcon	42
Imagen 8. Segunda inducción a mecánicos del taller Valorcon	42
Imagen 9. Tercera inducción a mecánicos del taller Valorcon	43
Imagen 10. Antes y después de la aplicación de las 5”S”: Bodega de repuestos	47
Imagen 11. Antes y después de la aplicación de las 5”S”. Bodega de Repuestos	48
Imagen 12. Codificación en los compartimientos de la bodega de repuestos	48
Imagen 13. Pantallazo del inventario de la bodega de repuestos	49
Imagen 14. Pantallazo Manejo del Inventario de la bodega de repuestos	50
Imagen 15. Pantallazo Inventario de insumos y repuestos	51
Imagen 16. Reporte actividades en el taller (orden de trabajo)	53
Imagen 17. Reporte semanal de equipo	55
Imagen 18. Reporte de actividades de taller	56
Imagen 19. Reporte de préstamo diario de equipos menores y herramienta	57

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Primera actividad o inducción	70
Anexo 2. Segunda actividad o inducción	72
Anexo 3. Tercera actividad o inducción	73

RESUMEN

Dentro de este documento se encuentra implícita la Práctica Profesional enfocada en la implementación de un programa de mantenimiento productivo total (TPM) para la empresa VALORCON S.A en el campamento de Santana — Magdalena; para ella se Partió de un diagnóstico de las condiciones iniciales sobre las condiciones del mantenimiento que se venía realizando.

Durante el transcurso de la pasantía se pudo conocer esta área y hallar unas debilidades y amenazas es por esto que se presenta a la empresa una propuesta donde se tienen en cuenta aspectos como los sistemas de información y la importancia de estos en la toma de decisiones, se planteó aspectos como la gestión del mantenimiento y la importancia de los costos y los lucros cesantes.

Además de esto se Realizó una serie de formatos para la organización del mantenimiento estos deben ser estudiados y codificados en el sistema de gestión de la calidad de la empresa, se realizaron capacitaciones a los empleados sobre aspectos técnicos y teóricos y la importancia de la implementación de este plan y los beneficios del mantenimiento productivo total.

INTRODUCCIÓN

La Agencia Nacional de Infraestructura –ANI- suscribió con Vías de las Américas S.A.S. el Contrato de Concesión No. 008 -10 Sector Uno – Corredor Vial del Caribe (Transversal de Las Américas), para la construcción de la calzada sencilla (que incluye rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento) de la carretera que une a los cascos urbanos de los Municipios de Santana y la gloria en el departamento de magdalena, código del INVÍAS 7806.

Este corredor Vial del Caribe - Sector Uno, hace parte del Proyecto Vial Transversal de Las Américas, cuyo propósito es incrementar la competitividad del país, mejorar la interconectividad de los Departamentos de la Costa Norte Colombiana, disminuir los índices de accidentalidad en la zona, facilitar el turismo en la región y fomentar el progreso económico y social de la Costa Atlántica en general, mediante la consolidación de un corredor que comunicará la frontera Colombo-Panameña, desde el sitio conocido como Palo de Letras, con la frontera Colombo- Venezolana, llegando a Paraguachón, pasando por los departamentos de Chocó, Antioquia, Córdoba, Sucre, Bolívar, Atlántico, Magdalena y La Guajira.

Durante el proceso de la construcción de estos tramos viales se maneja maquinaria pesada y liviana que a diario requieren intervenciones en el taller de distinta índole que pueden ser sencillo como tensionar frenos hasta más complejos como la reparación de un motor o una servo transmisión, en esta área hay técnicos y ayudantes que se encargan de realizar el mantenimiento diario de los equipos.

En su gran mayoría los procedimientos que se realizan son correctivos acarreando costos y paradas no programadas que sin duda retrasan la programación y la construcción de la vía, es por ello que se hace necesario implementar un programa de mantenimiento que se enfoque en las fallas y su prevención.

1. MEJORAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) EN LA EMPRESA VALORCON S.A EN EL PROYECTO VÍAS DE LAS AMÉRICAS SECTOR I MUNICIPIO SANTA ANA — MAGDALENA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA

“Valores y Contratos S.A. VALORCON S.A. es una empresa colombiana líder en el sector de la construcción de obras civiles, la cual tiene 48 años orientados a generar desarrollo, con amplia y reconocida experiencia en el diseño y ejecución de proyectos de ingeniería y construcción que le han permitido consolidarse como un referente en el ámbito nacional y con proyección internacional

VALORCON S.A es un integrante de la sociedad Vías de las Américas S.A.S la cuál es el encargado de construirla transversal de “Las Américas”, tras resultar favorecido con la adjudicación de la licitación de esta importante obra para el desarrollo de nuestro país a través del Contrato de Concesión No. 008-10 Sector Uno – Corredor Vial del Caribe, que tendrá intervenciones en los departamentos de Chocó, Córdoba, Cesar y Antioquia.

La transversal de las Américas se desarrolla en una extensión de 706 kilómetros, comprendidos entre las fronteras con Venezuela y Panamá. El concesionario tiene un 1 año para obtener licencias ambientales, socializar el proyecto y afinar los estudios, 3 años para la fase de construcción y 36 meses para la operación y mantenimiento; Este megaproyecto hace parte de la conexión entre Panamá, Colombia y Venezuela; El proyecto consta de 11 tramos de vía que tendrán diferentes grados de intervención, VALORCON S.A es el responsable de la construcción del tramo vial la Gloria – Santa Ana, la cual es una calzada sencilla de 28,446 Km de longitud. Y según sus funcionalidades considerada como una vía secundaria.”¹

1.1.1 Misión de valores y contratos S.A. “Gestionar y desarrollar competitivamente proyectos de impacto a nivel nacional e internacional y realizar inversiones para el desarrollo de proyectos que generen valor a los accionistas”².

1.1.2 Visión de valores y contratos S.A. “Posicionarnos como la mejor empresa en el ramo de la construcción y mantenernos a la vanguardia en cuanto a las nuevas tecnologías de construcción, basándonos en la especialización y capacitación de nuestro personal y respetando las normas para la conservación del medio ambiente”³.

1.1.3 Objetivos de valores y contratos S.A. Cumplir con las obligaciones y compromisos, legales y éticos, tanto nacionales como internacionales.

Minimizar nuestra huella en el medio ambiente.

¹ Disponible en internet en valorconsa.com

² Fuente: valorconsa.com

³ Fuente: valorconsa.com

Mejorar los procesos de la empresa transformándolos en más eficaces y conscientes del medio ambiente.

Evitar crear impactos negativos al momento de desarrollar las obras⁴

Objetivos del proyecto. El proyecto comprende en su mayoría tramos de vías ubicados en el costado occidental de Colombia (en las regiones de los departamentos de Córdoba, Antioquia y Choco) que se conectan a la troncal de occidente y a algunos corredores centrales de los departamentos de Bolívar y Antioquia que conectan poblaciones de estas regiones con la troncal del Magdalena

El proyecto consta de 11 tramos de vía con una extensión aproximada de 714 km que tienen diferentes grados de intervención, además de dos puentes en calzada sencilla, y un tramo para estudios, diseños y licenciamiento ambiental el alcance físico es:

Tabla 1. Tramos viales que se intervendrán en el proyecto

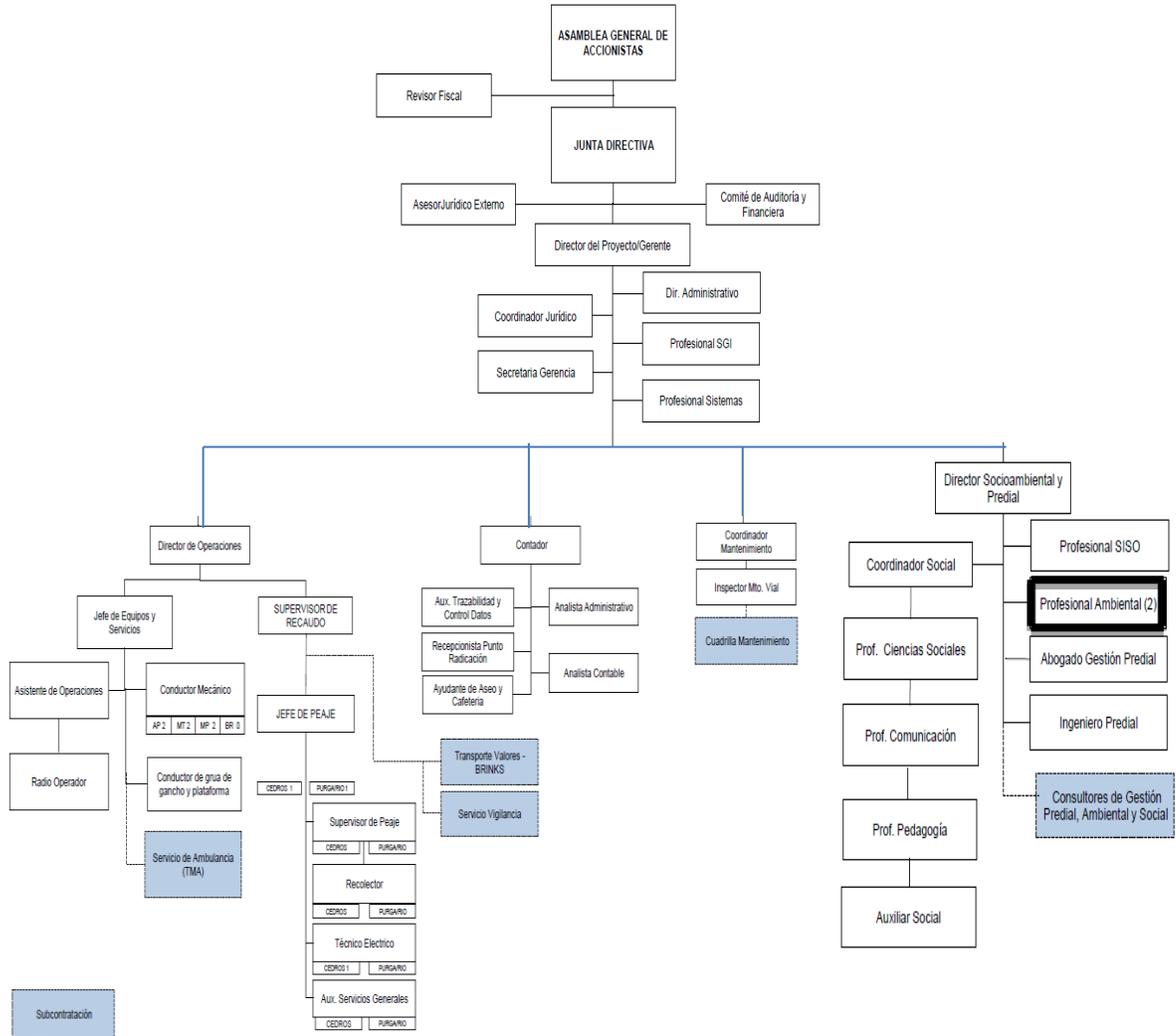
CONSTRUCCIÓN DE SEGUNDA CALZADA	Turbo –el tigre
CONSTRUCCIÓN DE CALZADA SENCILLA	Yondo-cantagallo-san pablo-simiti
	Santa lucia-san Pelayo
	Tamalameque –el banco
	El banco-guamal-mompo-x-talaigua nuevo bodega
	Talaigua nuevo-santa Ana-la gloria(incluye puente talaigua nuevo-santa Ana)
	San marcos-majagual-achi-Guaranda
MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN	Turbo-necocli-san juan-arboletes-puerto rey-montería
	Planeta rica-montería
	Turbo-el tigre
	Lomas aisladas-el tigre
CONSTRUCCIÓN DE PUENTES CALZADA SENCILLA	Puente cacarica sobre el rio Atrato
	Puente de talaigua nuevo (hacia santa Ana)
ESTUDIOS DISEÑOS Y LICENCIAMIENTO AMBIENTAL	Palo de letras-cacarica-lomas aisladas

Fuente. Transversal de las americas.com

⁴ Fuente: valorconsa.com

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de VALORCON S.A

Figura 1. Descripción de la estructura



Fuente: valorconsa.com

1.1.5 Descripción de la dependencia donde fue asignado. VALORCON S.A en el corredor vial “transversal de las Américas sector 1” denominado corredor vial del caribe en el tramo complemento Talaiqua nuevo – Santa Ana- La Gloria. Incluye puente Talaiqua Nuevo – Santa Ana, se encuentra en el kilómetro 44+500 vía Santa Ana – La Gloria , Vereda el Palmar a 24 km de la intersección de la Gloria (en la ruta 80 Cartagena-Valledupar) en dirección Santa Ana-Magdalena cuenta con una planta asfáltica y un stock o campamento donde se producen los triturados y se procesan materiales de canteras para ser utilizados en la vía, para ser enviados a los diferentes tramos que se están ejecutando, así mismo se encuentra en este lugar la dependencia de mantenimiento de equipos que cuenta con talleres y personal calificado conformada por 22 personas entre los que se encuentran

mecánicos, soldadores, electricistas, muellers, llaneros etc. Encargados del mantenimiento de los diferentes equipos con los que cuenta la empresa y que se encuentran apoyando las labores para el desarrollo del proyecto.

A continuación se presenta una relación de equipos que se les a los que la dependencia le presta sus servicios de mantenimiento.

Relación de equipos que se le realiza mantenimiento

RE: retroexcavadoras **VL:** volquetas
TO: tractor de orugas **PE:** plantas eléctricas
CA: cargadores **MT:** motoniveladoras
CV: vibrocompactadores **RR** Recicladora
TM: Tractomula **MX:** Mixel

EQUIPOS	
VL-02	VL-001
VL-03	VL-015
VL-04	VL-021
VL-05	CV-18
VL-06	CV-19
VL-065	CV-21
VL-067	CV-22
VL-074	CA-13
VL-075	CA-20
VL-078	CA-23
VL-082	CA-42
VL-086	CO-05
VL-088	MT-09
VL-089	MT-10
VL-091	MT-20
VL-092	MT-22
VL-101	MX-04
VL-102	TO-08
VL-107	RE-08
VL-110	RE-17
VL-115	RR-01
VL-126	PE-07
VL-128	PE-17
VL-130	PE-35
VL-131	PE-41
CM-03	TM-04
CM-05	TM-15
CV-11	

Fuente: pasante del proyecto

Relación de volquetas en el frente de obra

RELACIÓN DE EQUIPOS FORD, KODIAK			
VEHÍCULO	PLACA	MARCA	MODELO
VL-02	RCI-290	FORD	1979
VL-03	RCI-291	FORD	1979
VL-04	RCI-292	FORD	1979
VL-05	RCI-293	FORD	1980
VL-06	RCI-868	FORD	1980
VL-065	QHK-896	KODIAK	2006
VL-067	QHL-016	KODIAK	2006
VL-074	QHO-125	KODIAK	2006
VL-075	QHO-127	KODIAK	2006
VL-078	QHO-745	KODIAK	2006
VL-082	QHS-368	KODIAK	2006
VL-086	QHT-502	KODIAK	2006
VL-088	QIB-660	KODIAK	2008
VL-089	QIB-247	KODIAK	2008
VL-091	SMG-651	KODIAK	2009
VL-092	SMG-650	KODIAK	2009
VL-101	SMI-810	KODIAK	2009
VL-102	SMI-811	KODIAK	2009
VL-107	SMI-843	KODIAK	2009
VL-110	SMI-856	KODIAK	2009
VL-115	SDT-676	KODIAK	2009
VL-126	SDT-947	KODIAK	2009
VL-128	SDT-984	KODIAK	2009
VL-130	SDT-986	KODIAK	2009
VL-131	SDT-987	KODIAK	2009
CM-03	EUS-297		
CM-05	EUX-776		
CV-11		CATERPILLAR	2001
VL-001	REF-947	FORD	1987
VL-015	QAL-211	FORD	1980
VL-021	REC-206	BRIGADIER	1993
CV-18		CATERPILLAR	2001
CV-19		CATERPILLAR	2001
CV-21		CATERPILLAR	2002
CV-22		CATERPILLAR	2002
CA-13		CATERPILLAR	2004
CA-20		CATERPILLAR	2004
CA-23		CATERPILLAR	2005
CA-42		CATERPILLAR	2005
CO-05		CATERPILLAR	
MT-09		CATERPILLAR	2007
MT-10		CATERPILLAR	2007
MT-20		CATERPILLAR	2009

MT-22		CATERPILLAR	2009
MX-04			1998
TO-08			
RE-08		CATERPILLAR	2004
RE-17		CATERPILLAR	2005
RR-01		CATERPILLAR	
PE-07		CATERPILLAR	2007
PE-17		CATERPILLAR	2009
PE-35		CATERPILLAR	2010
PE-41		CATERPILLAR	2011
TM-04	REE-486	BRIGADIER	1990
TM-15	QGR-417	BRIGADIER	1992

Fuente: pasante del proyecto

1.2 DIAGNOSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA

Para el diagnóstico de la dependencia de mantenimiento se desarrolló un análisis DOFA, es una herramienta de formulación de estrategias que conduce al desarrollo de cuatro tipos de estrategias: FO, DO, FA y DA5. Las letras F, O, D y A representan fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Las estrategias FO se basan en el uso de las fortalezas internas de una firma con el objeto de aprovechar las oportunidades externas. Sería ideal para una empresa poder usar sus fortalezas y así mismo explotar sus oportunidades externas. Que permite identificar los elementos internos y externos que afectan y contribuyen al desarrollo de las actividades dentro de la misma, de esta manera se puede realizar un diagnóstico más acertado para la verificación de la situación actual y analizar qué aspectos se pueden mejorar.

El área de mantenimiento de la empresa posee todos los factores que se requieren para realizar un análisis acertado con miras a mejorar continuamente todos los procesos que se desarrollan

Tabla 2 Matriz DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<p>El taller tiene unas condiciones no optas para el trabajar en los equipos. La empresa no tiene un plan de mantenimiento especificado. No se manejan términos de mantenimiento por parte de los mecánicos. El mantenimiento que se plantea en los talleres es correctivo.</p>	<p>Inducción sobre los tipos de mantenimientos a los mecánicos. Manejo de técnicas con nombres propios a las diferentes piezas del taller. Implementación de un programa de mantenimiento productivo total (tpm) Se contrata personal de gecolsa para verificar el estado de la maquinaria por medio de scanner</p>

Tabla 2. (Continuación)

FORTALEZAS	AMENAZA
<p>El Personal mecánico con buena experiencia.</p> <p>Se maneja una buena cantidad de stock de repuesto.</p> <p>Se manejan control de calidad de acuerdo a las políticas de calidad de la norma ISO 9001:2008 en todos los procesos así como en el mantenimiento, almacén y transporte de material etc.</p>	<p>El personal de los camiones y operadores de maquinaria pesada poseen poca práctica en la operación de los vehículos.</p> <p>El transporte de material por la vía (cantera-planta) en mal estado.</p> <p>El transporte de los insumos y repuestos son un poco demorados por la distancia donde se encuentra el campamento.</p>

Fuente. Pasante del proyecto

1.3 OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

1.3.1 Objetivo general. Mejorar el programa de mantenimiento productivo total (TPM) para la empresa VALORCON S.A. En el proyecto vías de las Américas sector 1 municipio de Santa Ana — magdalena

1.3.2 Objetivo específicos. Identificar la situación actual del “Taller del campamento de Santa Ana en VALORCON S.A”

Planificar el mantenimiento a través de la elaboración de un sistema de mantenimiento aplicando como base el sistema de las 5s.

Proyectar la participación del personal en el área del taller y en el cuidado ambiental, elaborando un esquema de mejora continua, seguridad e higiene.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Tabla 3. Descripción de las actividades a desarrollar en Valorcon S.A

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES
Mejorar el programa de mantenimiento productivo total (TPM) para la empresa VALORCON S.A. En el proyecto vías de las Américas sector 1 municipio de Santa	Idénticar la situación actual del “Taller del campamento de	Desarrollar un plan de mantenimiento planificado, el cual será diseñado en función de: los historiales del automotor, los manuales del fabricante y la experiencia de los mecánicos. Llevará a cabo apoyado en la aplicación de las 5S de calidad,

Tabla 3. (Continuación)

<p>Ana — magdalena</p>	<p>Santa Ana en VALORCON S.A”</p>	<p>teniendo como finalidad disciplinar al personal para recibir el mantenimiento. Estructurar un sistema de información para soportar el programa de mantenimiento</p>
	<p>Planificar el mantenimiento a través de la elaboración de un sistema de mantenimiento aplicando como base el sistema de las 5s</p>	<p>Implicar en el mantenimiento diario a los operarios que utilizan el equipo, con un programa básico y la formación adecuada. Entrenamiento del personal, se planifica que cada cierto tiempo el personal se debe actualizar. clasificación de todos los accesorios (herramientas, equipos e insumos) Definir las actividades de mantenimiento para la maquinaria con sus respectivos procedimientos</p>
	<p>Proyectar la participación del personal en el área del taller y en el cuidado ambiental, elaborando un esquema de mejora continua, seguridad e higiene.</p>	<p>Supervisar la ejecución del programa de mantenimiento utilizando las herramientas de calidad Cuidado adecuado de la integridad de los trabajadores, mantenimiento de los equipos y herramientas, además el control óptimo de desechos y residuos. Ingreso del vehículo seguido por la recepción de la misma a cargo del jefe de taller, se realiza una evaluación del vehículo y se llena la orden de trabajo, sea esta para trabajos dentro o fuera del taller, todo estará en función del historial del vehículo.</p>

Fuente. Pasante del proyecto

1.5 ALCANCE

La implementación del mantenimiento productivo total en la empresa VALORCON S.A en el corredor vial “transversal de las Américas sector 1” denominado corredor vial del caribe en el tramo complemento Santa Ana- La Gloria (magdalena) cuenta con en el cumplimiento directo o indirecto de las actividades de mantenimiento cuenta con veinte trabajadores en el área del taller; la empresa se encuentra en operación desde la década de los ochenta atendiendo a la flota vehicular perteneciente a VALORES Y CONTRATOS S.A; el continuo progreso de la tecnología vehicular así como de los procesos técnicos del mantenimiento, han exigido a esta unidad un desarrollo, que sin embargo, no está a la par de las exigencias modernas, punto clave es que no se ha gestionado adecuadamente el mantenimiento para alargar la vida útil de las unidades, permitiendo una reducción de los costes de mantenimiento, una mejora y modernización de sus instalaciones, planes de capacitación y actualización de conocimientos en los trabajadores y otros.

La duración de las practica (pasantías)están planteadas en un periodo aproximado de 4 meses, y su aplicación es de continuidad para la obra, estas serán realizadas en el campamento se encuentra ubicado en el kilómetro 44+500 vía Santa Ana – La Gloria , Vereda el Palmar a 24 km de la intersección de la Gloria en donde se encuentra localizadas las oficinas administrativas del sector 1 de este sector.

2. ENFOQUES REFERENCIALES

2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

2.1.1. Introducción al Mantenimiento Productivo Total (TPM): Los sistemas productivos han concentrado sus esfuerzos en aumentar su capacidad de producción siempre enfocados a mejorar su eficiencia, los mismos que llevan a la producción necesaria en cada momento con el mínimo empleo de recursos, los cuales serán utilizados de forma eficiente es decir sin despilfarros a través del mantenimiento productivo total (TPM o Total Productive Maintenance).

Las bases del TPM empezaron con la aparición de los sistemas de gestión flexible de la producción. Al tener excesivos problemas, nace el JIT (JUST IN TIME) que hace referencia a una producción ajustada, tomando en cuenta los tiempos en que deben ser cumplidos los procesos, seguido de ello aparece un nuevo sistema de gestión TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT) cuyo principio es la implantación de los procesos y productos sin defectos y a la primera, aplicados estos dos sistemas (JIT, TQM) se logra una alta competitividad y al complementar con los medios adecuados de producción enfocados a utilizar la menor cantidad de recursos y obtener la mayor cantidad de beneficios se habla de un sistema de MANTIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.⁵

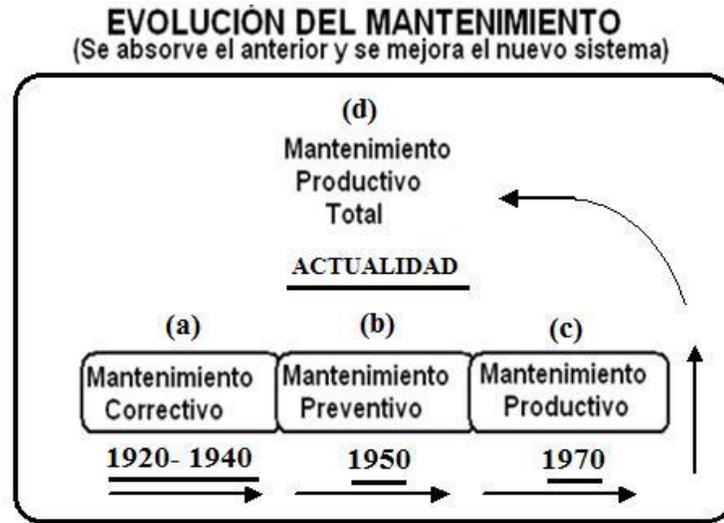
2.1.2. Evolución del mantenimiento: Desde que el hombre empezó a trabajar con maquinaria empezó a detectar problemas que reducían la productividad y empezó a preocuparse por su rendimiento y durabilidad para reducir las pérdidas, es así que en el año de 1925 hasta fines de los años 40 solamente se dedicaba al mantenimiento de reparación es decir un mantenimiento correctivo que estaba basado solamente en averías, ante este problema se empieza a implantar las bases del mantenimiento preventivo que era el encargado de anticiparse a las fallas del equipo, esto se dio en la década de los 50 este sistema buscaba mejorar la rentabilidad económica ayudándose de los historiales de la maquinaria, en la década de los 60 se empieza a implantar las bases del mantenimiento productivo, el mismo que encerraba en su evolución los sistemas anteriores y exponía un plan de mantenimiento para toda la vida útil de las unidades sin descuidar la fiabilidad y la mantenibilidad.

En la década de los 70 se empieza a implantar un nuevo sistema que se encargaba del control, supervisión, planeación, ejecución y evaluación de todas las tareas vinculadas con el mantenimiento y el buen funcionamiento de los equipos, el mismo que busca la mejora continua y alargar la vida útil de la maquinaria, sustentada en el mantenimiento.

Autónomo y la participación activa de todo el personal desde los altos cargos hasta los operarios de planta este nuevo sistema se le nombró TPM (Total Productive Maintenance).

⁵ Libro mantenimiento industrial María belén Muñoz

Figura 2. Evolución del TPM



Fuente. Mantenimiento efectivo. Alberto mora (2008)

2.1.3. El TPM. Concepto y características: El JIPM (Japan Institute Plant Maintenance) propuso el término TPM en la década de los 70. Las actividades iniciales del TPM eran destinadas a los departamentos de producción que se desarrollaron inicialmente en la industria automotriz que muy pronto empezaron a ser parte de una nueva cultura corporativa en compañías como: Toyota, Nissan y Mazda. Seguido de ello se continúa con la implantación en compañías afiliadas y proveedoras de insumos, herramientas, accesorios, plásticos y muchas otras más, teniendo presentes las estrategias que promueve este nuevo sistema de gestión como son:

Maximizar la eficacia total de los equipos.

Establecer un programa de mantenimiento preventivo que cubra toda la vida útil de los equipos.

Involucrar a todos los departamentos que se relacionen con el programa de mantenimiento.

Involucrar a todos los empleados ya sean sus cargos directivos u operativos.

Promover la motivación mediante actividades en pequeños grupos, para innovar la gestión del mantenimiento preventivo.⁶

⁶ GONZALES, J. Gestión Logística del Mantenimiento en Automoción

Tabla 4. Características principales de las pérdidas según su naturaleza

TIPO DE PÉRDIDA	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
CRÓNICAS	Causas múltiples y complejas
	Frecuentes/ periódicas en tiempo
	Solución complicada y a largo plazo
	Efectos difíciles de relacionar
	Problemas latentes no resueltos
ESPORÁDICAS	Causa única
	Causa fácil de reconocer
	Efectos obvios
	Efectos acotados
	Esporádicas en tiempo

Fuente: TPM Hacia la Competitividad a Través de la Eficiencia de los Equipos de Producción.

Se puede encontrar situaciones en las que un solo defecto simple sea causa de una avería, como sucede comúnmente con las de tipo esporádico, en otros casos la combinación de pequeños defectos ocultos como suciedad, partículas, polvo, abrasión, tornillos con ajuste inadecuado, vibraciones, entre otros, que son las causas directas con el problema y es mucho más complicado la resolución de estas averías, dada la dificultad que se tiene para identificar los agentes y condiciones que los provocan, para ello se utiliza herramientas de calidad, tales como diagramas causa efecto, conocido también como diagramas de Ishikawa o espina de pez, este tipo de herramientas nos permite planear el problema desde sus efectos, para llegar a la causa.⁷

Etapas de la eliminación de las pérdidas por averías. Se puede disminuir las pérdidas por averías haciendo seguimiento a las siguientes etapas:

- Establecer las condiciones básicas de operación.
- Mantener las condiciones operativas básicas.
- Restaurar las funciones deterioradas, a su nivel original.
- Mejorar los aspectos débiles de diseño de la maquinaria y equipos.
- Mejorar las capacidades de mantenimiento y operación.

2.1.4. Mantenimiento Autónomo. El Mantenimiento Autónomo es básicamente la prevención del deterioro de los equipos y componentes de los mismos, en esta etapa el operario asume tareas de mantenimiento preventivo ya que ellos interactúan todo el tiempo con el equipo, como se muestra en la figura.

⁷ GONZÁLEZ, F. Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado. España

El operario incluye en sus funciones, una limpieza diaria, así como tareas de mantenimiento preventivo y como consecuencia de la inspección de los puntos claves del estado de su propio equipo propiciada por estas actividades podrá advertir de las necesidades de mantenimiento preventivo a cargo del departamento correspondiente.

2.1.5. Las 5S (organización-seiri; orden –seiton; limpieza-seiso; estandarización - seiketsu; cumplimiento – shitsuke): El método de las 5S, así denominado por la primera letra de sus palabras en japonés pereciente a cada una de sus cinco etapas, esta técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples, se inició en Toyota en los años 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral, el mantenimiento autónomo se basa en estos cinco principios que significan:⁸

Seiri. Clasificación y organización.

Seiton. Orden.

Seiso. Limpieza e inspección.

Seiketsu. Estandarización o normalización.

Shitsuke. Cumplimiento o disciplina.

2.1.6. Organización (Seiri): separar innecesarios: La primera etapa para la implantación del mantenimiento autónomo debe cumplir con una organización del puesto de trabajo, se pretende que después de esta etapa ya no haya más que el herramental necesario para la operación o producción en dicho puesto o sección. Las herramientas de producción deben estar adecuadamente organizadas, codificadas y en el lugar preciso. De manera tal que los stocks innecesarios, artículos anticuados y obsoletos, elementos que solo se utilizan de forma esporádica no debieran estar en la propia zona operativa.

En Japón es habitual incorporar tarjetas rojas para mejorar la organización, de forma que se etiqueten con ellos aquellos elementos de un área o zona de trabajo sobre cuya eficacia o necesidad estén en duda, al cabo de un tiempo, sino se han ordenado o no son necesarias, se eliminan.

2.1.7. Orden (Seiton): situar necesarios. Una vez que se ha determinado que elementos, que repuestos son los realmente necesarios para el puesto de trabajo, hay que ordenarlos, es importante que en una zona o área de producción de herramientas y útiles se encuentran en un sitio, los elementos tangibles en otro, se utilizan archivadores y cajas. Ayuda también mucho a su fácil localización la delimitación por colores de zonas de trabajo, pasillos, lugares de descanso, zonas de stocks, y otros.

2.1.8. Limpieza e inspección (Seiso): suprimir suciedad. En el TPM una herramienta importante para el auto almacenamiento es el aprovechamiento de las operaciones de limpieza que deben realizar los operarios de producción para llevar a cabo las inspecciones. Se habla intencionadamente de inspecciones y no de mantenimientos preventivos para no

⁸ MORA, L. Mantenimiento, Planeación, Ejecución y Control.

causar confusión en el personal y poder identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y en realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria.

2.1.9. Estandarización (Seiketsu): señalar anomalías. Los estándares, etiquetas, colores entre los principales, se emplean como herramientas facilitadoras para el mantenimiento autónomo; aunque aparentemente y sobre todo desde el punto de la vista occidental, la delimitación de zonas por colores, la fácil interpretación visual de herramientas y medios. Puede no parecerles que tenga una importancia crucial, en TPM si la tiene y de hecho facilita enormemente las operaciones.

2.1.10. Cumplimiento y disciplina (Shitsuke). seguir mejorando. Las rutinas de limpieza e inspección que se definan conjuntamente con producción, así como el mantenimiento del orden y la limpieza, son básicas para que el área de trabajo mantenga los estándares de auto mantenimiento perseguidos en el TPM. Asimismo la realización de las rutinas mínimas de mantenimiento que se definan, a pesar de ser las mínimas imprescindibles y, con la mayor facilidad posible es preciso que se lleve a cabo una disciplina fuerte. Al hablar de inspección de niveles, de observaciones de tornillería. Aunque sean muy evidentes, no se debe pasar por alto.

2.1.11. Mantenimiento Planificado. Es el conjunto ordenado de actividades programadas de mantenimiento, que pretende alcanzar el objetivo del TPM en una planta productiva: cero averías, cero pérdidas y cero accidentes; este conjunto planificado de actividades se llevara a cabo por personal calificado en tareas de mantenimiento y técnicas de diagnóstico de equipos.

Está claro, que el mantenimiento planificado es una de las actividades clave para la implantación con éxito del TPM; sus objetivos son:

Priorizar las actividades de mantenimiento de tipo preventivo para reducir las tareas de mantenimiento correctivo.

Establecer un programa de mantenimiento efectivo para los equipos y procesos.

Lograr la máxima eficiencia económica para la gestión del mantenimiento, es decir que el mantenimiento y su coste se ajuste a cada equipo.

El mantenimiento planificado se llevará a cabo con una coordinación de actividades del mantenimiento especializado que se encuentra a cargo del departamento de mantenimiento, con las tareas que corresponden al mantenimiento autónomo que se encarga el personal de producción, de esta forma se integra con aquellas. Ambos departamentos deberán funcionar sincronizados para asegurar un mantenimiento planificado de alta calidad.

El objetivo de la implantación del mantenimiento planificado será ajustar la frecuencia de las tareas de mantenimiento que requiere el equipo y llevarlas a cabo en el momento menos perjudicial para la producción, y antes de que se transforme en una avería para el equipo, como por ejemplo: el cambio de correas de transmisión, herramientas de corte, cambios de aceite principalmente. La implantación de un mantenimiento eficaz será la adecuada coordinación entre los departamentos de producción y de mantenimiento.⁹

2.1.12. Procesos de trabajo. Se considera proceso de trabajo al conjunto de uno o más procedimientos o actividades vinculados, que colectivamente realizan un objetivo de trabajo o meta táctica, en el contexto de una estructura organizada definiendo reglas funcionales y relaciones.

Los procesos de trabajo son actividades operacionales que deben estar estandarizadas para dar un servicio de calidad y en tiempos reducidos, con la implantación del TPM se busca tener una secuencia de actividades que cumplan de forma adecuada los nuevos procesos, para reducir los costes de mantenimiento y aumentar la eficiencia.

2.1.13. Organigrama de procesos del vehículo en el taller. El organigrama de procesos del vehículo en el taller es un esquema detallado y organizado de las actividades que se realizan en el taller de mantenimiento automotriz desde el ingreso y recepción del vehículo hasta la entrega y salida del mismo de los patios de mantenimiento, las actividades que se exponen son muy explícitas y sirven de guía para que el jefe de mantenimiento agilite las actividades según se tenga planificado.

2.1.14 Estudio de tiempos de mediciones y trabajos. El estudio de tiempos y movimientos es un elemento de la OCT, que hace posible aumentar la productividad en las organizaciones.

El estudio de los métodos ayuda analizar los procesos, revisando la secuencia de los movimientos empleados para realizar una operación, para tomar acciones correctivas y aprovechar de mejor manera los recursos. Para mejorar los métodos se sigue los siguientes pasos:

- Seleccionar los trabajos a realizar.
- Registrar los hechos.
- Examinar y analizar las acciones.
- Estudiar un nuevo método mejorado.
- Implantar el nuevo método.

Para seleccionar en una empresa los trabajos a estudiar y establecer prioridades deben tenerse en cuenta aspectos de carácter: económicos, técnicos y humanos. Siendo una base primordial para los estudios de los métodos, la división del trabajo en movimientos elementales según el grado de precisión que se requiera en el análisis.

⁹ REY, F. Mantenimiento Total de la Producción (TPM): Proceso de Implantación y Desarrollo

Se tiene varios diagramas que se adaptan a la naturaleza de la actividad que se está estudiando, entre los diagramas más empleados tenemos: el diagrama de proceso operativo, el diagrama de circulación y el diagrama hombre-máquina. La simbología que se utiliza es muy diversa, en los diagramas de proceso de ASME (American Society of Mechanical Engineers) se utilizan cinco símbolos para representar las operaciones como se muestra en la figura 3¹⁰.

Figura 3. Símbolos de diagrama de proceso de ASME



Fuente. Mantenimiento efectivo. Alberto mora (2008)

Existen cuatro métodos para el estudio de los tiempos: el método de estimación, el método de cronometraje, la técnica de tiempos predeterminados, y el muestreo de trabajo.

El método de estimación se basa en la experiencia y el conocimiento del tipo de trabajo que se realiza. Se utiliza para trabajos no repetitivos tales como reparaciones y grandes obras y proyectos.

En cuanto al método de cronometraje, se basa en la observación y medición directa de los tiempos en diversas operaciones y movimientos mediante la utilización de cronómetros especiales.

La técnica de tiempos predeterminados realiza la división del trabajo en micro movimientos, para cada micro movimiento se dispone de sus respectivos tiempos según diferentes condiciones recogidas en tablas. Este procedimiento tiene su aplicación en la estimación de los tiempos de nuevos procesos de fabricación o nuevos productos.

El método de muestreo de trabajo se emplea en la determinación de los tiempos de producción en situaciones especiales en las que las tareas se presentan de forma totalmente aleatoria. Es utilizado para diagnosticar el rendimiento de una sección o taller, para aplicar sistemas de incentivos colectivos e indirectos, para deducir el porcentaje de tiempo que, del total, se invierte en determinadas tareas.

¹⁰ ASME (American Society of Mechanical Engineers)

2.1.15. Mantenimiento preventivo. Este tipo de mantenimiento puede ser ejecutado normalmente por un taller debidamente equipado, el mantenimiento se lo realizará una vez transcurrido el periodo establecido o de trabajo del vehículo; estas actividades de mantenimiento deben cumplir con el recambio de ciertas piezas, es necesario realizar esta actividad periódicamente para asegurar un funcionamiento seguro del vehículo ya que se deterioran con el paso del tiempo, deben cambiarse de acuerdo al programa sin importar si aparecen o no estar en buenas condiciones; La característica principal de este tipo de mantenimiento es la de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial, para corregirlas en el momento oportuno, así como definir puntos débiles de instalaciones, maquinas entre otros.

Ventajas del mantenimiento preventivo:

Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado, y sus condiciones de funcionamiento.

Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de equipos/ máquinas.

Mayor duración de los equipos e instalaciones.

Disminución de existencias en almacén y por lo tanto sus costos, puesto que se ajustan los repuestos de mayor y menor consumo.

Mantenimiento basado en condiciones (CBM). Para hacer una empresa más competitiva, se necesita una mejor gestión basada en el mantenimiento preventivo o el CBM, siempre que se den las condiciones adecuadas para poder hacerlo.

El mantenimiento predictivo se basa en la utilización de equipos de diagnóstico y modernas técnicas de procesamiento de señales que evalúan las condiciones del equipo durante la operación y determinación cuando se precisa mantenimiento. Este tipo de mantenimiento es considerado de alta fiabilidad ya que es puesto en práctica en condiciones reales y no en periodos de tiempo.

Sigue los siguientes parámetros:

Contadores de medidas para el equipo.

Creación de Sets de Ciclos de Mantenimiento.

Programación del Plan de Mantenimiento.

Monitoreo del plazo para el Plan de Mantenimiento.

Gestión de la Orden de Mantenimiento.

2.1.16. Mantenimiento correctivo. Este tipo de mantenimiento debe ser realizado tan solo en talleres equipados y que cuenten con mano de obra calificada, los servicios que han de realizarse por este tipo de mantenimiento son de reparación de motor completos y de todos

los conjuntos mecánicos que conforman el vehículo tomando en consideración la prioridad de cada uno de estos.

Este comprende las mejoras realizadas sobre los equipos a fin de facilitar y realizar adecuadamente el mantenimiento preventivo, en este tipo de mantenimiento estaría las mejoras efectuadas para solucionar los puntos débiles del equipo.

2.1.17. Etapas de implementación del mantenimiento productivo total. El desarrollo de un programa TPM se lleva a cabo normalmente en cuatro fases claramente diferenciadas con unos objetivos propios de cada una de ellas:

Preparación.
Introducción.
Implantación.
Estabilización.

2.2. ENFOQUE LEGAL

Las bases legales que sustentan este proyecto están contempladas en la Constitución Política de Colombia, en la Universidad francisco de Paula Santander Ocaña.

2.2.1. Constitución política de Colombia.

Artículo 71. La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y la demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.

2.2.2. Universidad Francisco de Paula Santander

Acuerdo 065 de 1996. El cual establece el estatuto estudiantil que es el regente actual en la institución.

Artículo 140. El estudiante podrá optar por una de las siguientes modalidades del trabajo de grado:

Proyecto de Investigación
Monografía
Trabajo de Investigación: Generación o aplicación de conocimientos
Sistematización del conocimiento.

Proyecto de Extensión.
Trabajo social
Labor de consultoría en aquellos proyectos en los cuales participe la Universidad.

Pasantía
Trabajo dirigido

Parágrafo 1. El estudiante podrá optar como componente alterna al proyecto de grado, créditos especiales como cursos de profundización académica o exámenes preparatorios.

Parágrafo 2. Para algunos Planes de Estudio y de acuerdo a sus características el Consejo Académico podrá obviar la presentación del trabajo de grado.

Artículo 141. El proyecto de grado incluye las siguientes etapas:
Presentación del anteproyecto o plan de trabajo según corresponda a la modalidad del proyecto seleccionado.

Desarrollo de la investigación o ejecución física del proyecto.
Sustentación de la investigación y/o verificación o aval de la realización del proyecto.

Parágrafo. Para todas las modalidades de proyecto de grado, el estudiante deberá presentar un informe final avalado por su director.

Artículo 142. Las condiciones y procedimientos para la presentación, desarrollo y evaluación de cada una de las modalidades de trabajo de grado, o sus componentes alternas, harán parte de la reglamentación específica de cada facultad, para cada plan de estudios.

3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

El informe de cumplimiento de trabajo se enfoca en los objetivos planteados, en las actividades que se formularon para cumplirlos describiendo todas las actividades planteadas. La Jefatura de Taller es la encargada de la planificación, ejecución, supervisión y evaluación de las tareas de mantenimiento, por ello la presente investigación pretende que el área adquiera una nueva cultura enfocada a la mejora continua mediante el mantenimiento productivo total (TPM), el presente proyecto busca optimizar el ritmo tradicional que se maneja en dicha área; por lo tanto es necesario organizar, programar y gestionar los trabajos de mantenimiento que aquí se realizan aprovechando de la mejor manera los recursos, obteniendo resultados favorables para el personal que aquí labora y la ciudadanía en general.

3.1 IDÉNTIFICAR LA SITUACIÓN ACTUAL DEL “TALLER DEL CAMPAMENTO DE SANTA ANA EN VALORCON S.A”

Se llevó a cabo una evaluaciones posteriores a las diferentes áreas de trabajo, se determina la falta de existencia de un programa de mantenimiento acorde con los requerimientos del Taller de valorcon S.A en el municipio de santana, como consecuencia de lo antes enunciado se presentan en resumen las siguientes falencias: paros en los procesos, incrementos en los costes del mantenimiento, sus procesos requieren de un esfuerzo excesivo, se organiza inadecuadamente las herramientas, no se tiene delimitadas sus secciones, sus lugares de trabajo son inadecuados, se usa parcialmente la capacidad instalada, no se tiene una cultura de orden así como también desinterés por parte de quienes hacen posible el cumplimiento de las actividades de mantenimiento.

Esta problemática se debe solucionar en forma técnica reduciendo las deficiencias que provocan pérdidas. En las figuras que se muestran se puede observar el desorden, la falta de equipos de protección individual en los trabajadores, exposición del trabajador a riesgos que se presentan por distintos factores que enunciaremos más adelante, los lugares de trabajo obstaculizados por herramientas, en el transcurso de la exposición de las demás figuras se demostrará la necesidad de dar solución a ciertas necesidades que se presentan y afectan en forma directa o indirecta al adecuado desarrollo del proceso de mantenimiento.

Imagen 1. Tanque de aire comprimido (compresor)



Fuente. Pasante del proyecto

Imagen 2. Herramienta área de lavado



Fuente. Pasante del proyecto

Imagen 3. Banco del taller



Fuente. Pasante del proyecto

Imagen 4. Trabajadores sin protección industrial



Fuente. Pasante del proyecto

Imagen 5. Área de trabajo



Fuente. Pasante del proyecto

Imagen 6. Zona de llantería



Fuente. Pasante del proyecto

3.1.1 Equipos y herramientas. Esta información la maneja el departamento de activos fijos, el inventario proporcionado de talla claramente que se tiene una cantidad grande de equipos y herramientas para los trabajos que se realizan en el taller, cabe recalcar que son herramientas que tienen un periodo de utilización ya bastante largo, y por ende presentan una falta de actualización.

Tabla 5. Herramientas que se utilizan en el taller actualmente.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DEL TALLER
Medidor de compresión
Taladro de banco
Taladro de alta velocidad
Esmeriles de banco
Cajas de herramientas para cada mecánico
Juego de llaves hexagonales milimétricas 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 5.5, 6
Juego de llaves hexagonales 1/16, 5/64, 3/32, 7/64, 1/8, 9/64, 5/32, 3/16, 7/32, 1/4, 5/16, 3/8
Juego de dados 24, 11, 20, 18, 12, 14, 10, 16
Juego de llaves mixtas 24, 22, 21, 18, 16, 17, 9, 7, 6, 19
Juego de llaves mixtas de 9/16, 15/16, 13/16, 5/8, 5/16, 11/32
Palanca de Mando 3/4, extensión mediana, dado 15/16, dado 1 mando 3/4
Juego de destornilladores de 6 unidades
Prensa Hidráulica
Dado de bujías 13/16
Dado de Bujías 5/8
Gato Hidráulica capacidad de 10 toneladas
Equipos de Oxicorte con: Manómetros para Oxígeno, Gafas, Mangueras de 5 metros para oxígeno y Carburo, Juego de Boquillas para corte, Juego de boquillas para soldar, Chispero, Estuche, Tanque de acetileno, Tanque de Oxígeno.
Equipo de Soldadora
Compresor de 5HP con manguera de 1/2 pulgada
Juego de llaves mixtas en fracciones de pulgadas de 1/2, 5/8, 11/16, 3/4, 13/16, 7/8, 7/16, 3/8, 1, 1 1/8, 1 1/4
Juego de llaves mixtas en fracción de mm. De 6, 7, 9,10,11,12,13,17,18,19, 21,22,23,24
Martillos
Juego de dados 1/4 Compuesto de 32 unidades
Juego de pinzas P/Seguros
Bomba manual para cambio de aceite y corona
Electrobomba de agua de 3500 RPM con 10HP
Pistola de alta presión
Pistola pequeña de agua con manguera de 1 pulgada
Pistola grande de agua con manguera de 1/2 pulgada
Pistolas para engrasar
Juego de dados mando 1/2 de 29 unidades con palanca de fuerza
Juego de llaves de boca en mm 23-24-26-22-11-13-6-8
Llave de pico
Llave de filtro de 2"
Lima plana
Pistola Neumática
Medidor de aire
Llaves 27-32 mm con palanca de fuerza de mando 3/4
Comprobador de corriente
Llave de crucetas para ruedas
Palanca de fuerza
Cargador de batería
Multímetro Automotriz Digital Compuesto
Limpiador de contactos

Tabla 5. (Continuación)

Cables de alta tensión con lagartos en las puntas
Escáner multimarca para vehículos a diesel
Escáner multimarca para vehículos a gasolina
Limpiador de inyectores

Fuente. Pasante del proyecto

3.1.2. Etapa de exploración del taller. Se realiza una evaluación de las instalaciones como: organización y limpieza de los puestos de trabajo, tareas de mantenimiento, el cuidado del personal en función a las medidas de seguridad vigentes, entre los sobresalientes. Una vez revisados los factores antes indicados se tiene los siguientes resultados que se muestran en la tabla 4:

Tabla 6. Evaluación del estado del puesto de trabajo

DETALLE	SI	NO
Cuenta como mínimo 1 tomacorriente por cada dos puestos de trabajo adyacentes.		X
Cuenta como mínimo 1 toma rápida de aire comprimido Por cada dos puestos de trabajo adyacentes.		X
La iluminación en los puestos de trabajo debe ser como mínimo 1000 lux.	X	
Se tiene las áreas de cada puesto de trabajo mayor o igual a quince metros cuadrados teniendo mínimo las siguientes dimensiones (5x3 metros).	X	
Se tiene cada puesto de trabajo demarcado sobre el piso por franjas de color amarillo tráfico de aproximadamente 15 cm de ancho.		
Se tiene un lugar específico para cada herramienta.		X
Se cuenta con equipos de protección personal.		X
Limpieza permanente de sus elementos de acceso y Herramientas.		X

Fuente. Pasante del proyecto

La tabla 4 indica que los puestos de trabajo son adecuados en lo que se refiere a su tamaño y su iluminación, lo que se requiere es adecuar el lugar de trabajo con facilidades para cumplir con las tareas de mantenimiento como: herramientas adecuadas y bien organizadas, señalización en el piso, delimitación de los puestos de trabajo y falta de equipos de protección individual. Complementando a esta evaluación se aprecia también que en los puestos de trabajo, se tiene fosos que carecen de escaleras a los dos lados, carecen de una barrera desmontable que cubra el foso en momentos de desuso.

3.1.3. Trabajos que se realizan en el taller automotor. En la siguiente tabla se indican los trabajos más frecuentes que se realiza en el taller automotor dichas actividades se proceden

a evaluar en función a sus tiempos y movimientos, tal como se puede observar en las tablas siguientes, las mismas que están conformadas por algunos campos como son: una referencia en la cual se indica que tipo de mantenimiento es, el material que se utiliza, y la respectiva descripción del proceso con sus tiempos, operaciones y distancias.

Tabla 7. Trabajos que se realizan en el taller

Lavado engrasado total
Cambio aceite y filtro motor
Cambio aceite de la transmisión automática
Cambio de aceite de la transmisión mecánica
Cambio de aceite del diferencial
Cambio de aceite de dirección hidráulica
Cambio del filtro de aire
Cambio de aceite de sistemas hidráulicos en vehículos pesados y maquinaria
Revisión de frenos delanteros y posteriores
Limpieza del tanque de combustible y sus variantes
Escaneo del vehículo
Limpieza de inyectores
Limpieza del cuerpo de aceleración
Revisión del sistema de encendido y sus variantes
Inspección/ reparación de mangueras de presión (hidráulicas y neumáticas)
Inspección/ cambio de herramientas de corte (cuchillas, esquineros, platinas)

Fuente. Pasante del proyecto

3.1.4 Definición de la Situación Actual del Taller de Mantenimiento. Una vez cumplido los pasos que se enuncian en este trabajo se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

El personal no tiene claras sus responsabilidades según el organigrama administrativo y no se encuentra organizada adecuadamente los sitios de trabajo.

No se tiene definida la misión, visión y objetivos del taller.

No se maneja un plan adecuado de mantenimiento.

Las herramientas y equipos son desactualizados e incrementan los tiempos muertos.

La organización de las herramientas y equipos no es adecuada.

La información técnica que se tiene a disposición es aceptable, sin embargo se debe mantener actualizada.

3.1.5. Cuidado personal y ambiental. No se hace uso de ninguna política de seguridad para el trabajador, éste no tiene accesorios de seguridad, señalética, entre otros; dando como resultado problemas que se verán reflejados con el pasar del tiempo en la salud del trabajador, además no se maneja un plan para el cuidado ambiental en el que se contemple

la recolección, clasificación y tratamiento de desechos sólidos, líquidos y material contaminado.

3.2 PLANIFICAR EL MANTENIMIENTO A TRAVÉS DE LA ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO APLICANDO COMO BASE EL SISTEMA DE LAS 5S.

El Mantenimiento Productivo Total es un sistema de gestión de calidad, que promueve el trabajo en equipo para poder cumplir con los objetivos de mejora continua, dando como resultado un mejor ambiente de trabajo, encaminado a mejorar aspectos de eficiencia, mantenibilidad, seguridad para el trabajador y desarrollando responsabilidad con el cuidado del medio ambiente, para poder cumplir el programa de TPM se debe cumplir ciertas etapas que a continuación se indica:

3.2.1 Información del programa TPM al personal implicado. Se planifica con el personal del Taller a realizar capacitaciones con el objetivo de: Informar al personal y dar a conocer que se requiere un cambio de mentalidad, actitud y compromiso por el bien de todos, dichas capacitaciones informativas constan de los temas que se muestran en la tabla 3.16 y su contenido se encuentra detallado en los ANEXO

Tabla 8. Planificación de la etapa informativa

ACTIVIDAD	TEMAS A TRATAR	TIEMPO ESTABLECIDO	FECHAS
Inducción	TPM. Introducción. Generalidades. Misión del programa TPM Características del TPM. Beneficios del TPM. Entrega de documento Anexo 1	30 minutos	4/Nov/2013
Inducción	¿Qué es el Mantenimiento Autónomo? Beneficios del Mantenimiento Autónomo. Etapa de Implantación. Entrega de documento. Anexo 2	20 minutos	4/Nov/2013
Inducción	¿Qué es el Mantenimiento Planificado? ventajas y desventajas del mantenimiento planificado Pasos para no tener daños. Entrega de documento. Anexo 3	20 minutos	4/Nov/2013
Inducción	Funciones del personal. Responsabilidades del personal.	20 minutos	4/Nov/2013

Fuente. Pasante del proyecto

A continuación se exponen algunas fotografías que indican cómo se fue dando las inducciones al personal.

Imagen 7. Primera inducción a mecánicos del taller Valorcon



Fuente. Pasante del proyecto

Imagen 8. Segunda inducción a mecánicos del taller Valorcon



Fuente. Pasante del proyecto

Imagen 9. Tercera inducción a mecánicos del taller Valorcon



Fuente. Pasante del proyecto

3.2.2. Desarrollo de un plan de mantenimiento autónomo basado en las 5 “S” de calidad. El mantenimiento autónomo es la base de implantación del TPM, ya que se pretende cambiar la mentalidad y costumbres para laborar, el personal debe empezar a trabajar con conciencia, cuidando su integridad, su lugar de trabajo, el equipo a su cargo, el medio ambiente específicamente anticipa al talento humano y las instalaciones a recibir el mantenimiento planificado, para ello se sigue la siguiente metodología de implantación:

3.2.3 Implantación de la metodología de las 5S de calidad. Para cumplir con la propuesta de implantación de la metodología 5S se siguen las siguientes etapas, que combinadas conformarán lo que denominamos el mantenimiento autónomo.

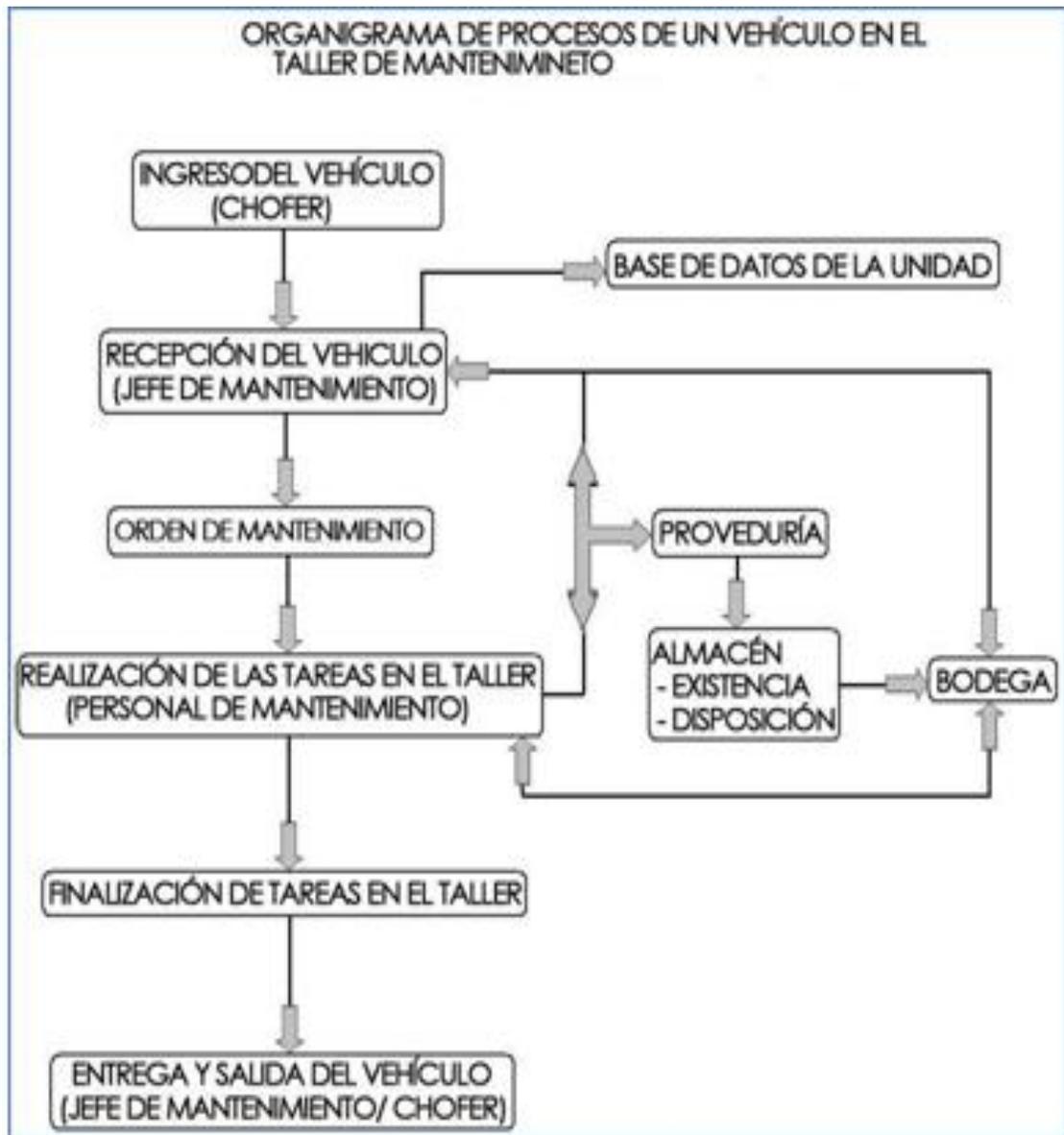
SEIRI- Clasificar. Procedimiento: el primer paso a seguir de parte de todo el personal en cada una de sus áreas es la clasificación de todos los accesorios (herramientas, equipos e insumos) de forma racional, siguiendo el siguiente orden propuesto que se expone en la tabla 3.17, una vez que se culmine con la clasificación de los accesorios de uso frecuente, no muy frecuente y no frecuente se procede a continuar con la siguiente etapa de implantación.

SEITON- Ordenar. Procedimiento: Una vez que se realiza la respectiva clasificación, se empieza a ordenar los accesorios de uso frecuente en el lugar de trabajo, los accesorios de uso no muy frecuente en un lugar no alejado pero que no interfiera en los proceso de trabajo y los accesorios de uso no frecuente se les dará un tratamiento según se origen, de reciclaje o desechos; Para ello se las sigue las actividades.

SEISO- Limpiar. Procedimiento: Una vez clasificado y ordenado se realiza la limpieza estricta de todo el lugar, cabe recalcar que esta etapa es más una inspección que va ligada a las dos primeras actividades,

SEIKETSU- Estandarización. Procedimiento: Una vez aprobadas las tres etapas, se procede a cumplir con los siguientes diagramas de actividades.

Figura 4. Organigrama de procesos en el taller.



Fuente. Pasante del proyecto

En el organigrama de procesos de la figura 4 se indica el proceso de mantenimiento y la relación entre las áreas de trabajo, la tabla relaciona el proceso de mantenimiento de la figura con las personas encargadas y los documentos que sirven para cumplir con el mantenimiento.

En la figura se muestra el procedimiento que se propone para trabajar por parte del personal de mantenimiento del taller, facilitando sus tareas y elevando su seguridad al momento que se presente una dificultad.

Lo que se indica en la figura mediante un diagrama de acción es, como se debería trabajar como parte de la etapa de estandarización de actividades, este esquema propuesto nos ayudará a cometer menor cantidad de errores si lo seguimos de la siguiente manera:

Ingreso del vehículo a cargo del jefe de taller, se realiza una evaluación del vehículo y se llena la orden de trabajo, sea esta para trabajos dentro o fuera del taller, todo estará en función del historial del vehículo.

El técnico designado deberá realizar una inspección visual del vehículo obteniendo ya una idea de la posible falla, caso contrario el vehículo retorna a laborar.

Se debe realizar un análisis más profundo en el vehículo para localizar la falla, una vez cumplida esta etapa se procede a la respectiva solución de la avería y el vehículo retorna a laborar, caso contrario.

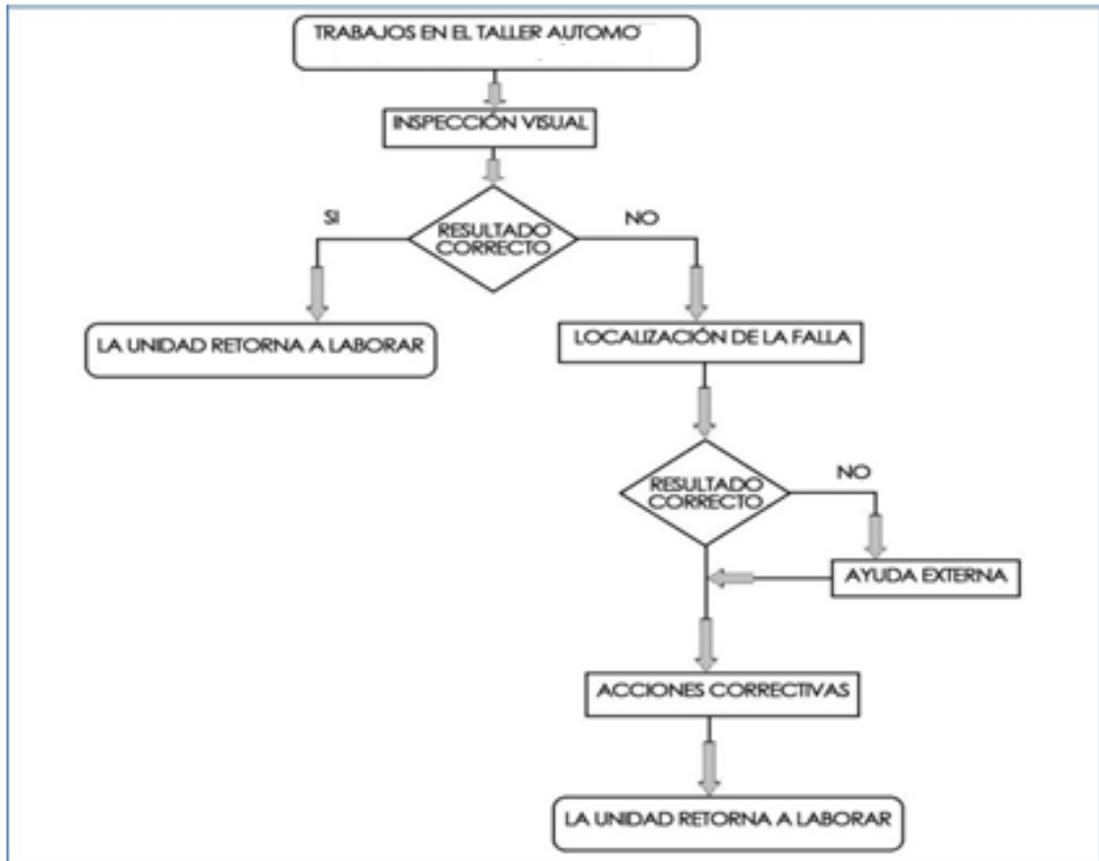
Se busca ayuda externa, para ello se cuenta documentos informativos y manuales de taller, además los proveedores son el otro elemento de apoyo.

Una vez cumplido el punto 4, se debe tomar las acciones correctivas y el vehículo retorna a laborar.

Para cumplir con los pasos antes descritos se relacionan los dos diagramas de acción expuestos, los mismos que se encuentran en las figuras: 3.3 y 3.4; como complemento de la estandarización se tiene que aplicar siempre una adecuada organización al trabajar respetando las señales que alertan los posibles riesgos, esto se debe cumplir por parte de todo el personal en todas las actividades de mantenimiento.

SHITSUKE- Disciplina. La disciplina es el punto más importante y es el que se debe conservar por parte de todo el personal, al disciplinar al personal se podrá sin esfuerzo alguno mantener las instalaciones ordenadas, organizadas y limpias; en procura de alcanzar mayores estándares en las labores diarias, esto se lograra con:

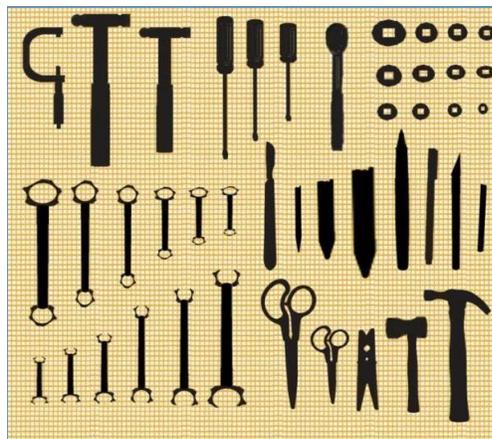
Figura 5. Procedimiento para trabajar



Fuente. Pasante del proyecto

Para facilitar el uso oportuno de herramientas, su localización y guardado de las mismas se propone la plantilla de la Figura 6

Figura 6. Plantilla o mapa 5 S



Fuente. Pasante del proyecto

Al mantener la política de las 5S, enfocadas a la calidad se está cumpliendo con el mantenimiento autónomo, esto debido a que si continuamos con las etapas de mantenimiento autónomo solamente vamos a repetir las actividades que conciernen a la aplicación de las 5S de calidad.

A continuación se exponen algunas fotografías que indican cómo se fue dando un cambio en el almacén o bodegas.

Imagen 10. Antes y después de la aplicación de las 5”S”: Bodega de repuestos.



Fuente. Pasante del proyecto

Imagen 11. Antes y después de la aplicación de las 5”S”. Bodega de Repuestos



Fuente. Pasante del proyecto

Como implantación de las 5S, en la bodega de repuestos se realiza un inventario, según su ubicación y su utilización se codifica las existencias de la siguiente manera:

Imagen 12. Codificación en los compartimientos de la bodega de repuestos



Fuente. Pasante del proyecto

Lo mostrado en las figuras anteriores va directamente relacionado con el inventario, a continuación se ilustra el uso del inventario por medio de las siguientes figuras.

Imagen 13. Pantallazo del inventario de la bodega de repuestos.

	A	B	C
1	BODEGA 1		
2	CÓDIGO PARTE	DETALLE DE ACCESORIO	EXISTENCIAS
3	AP-INS-001	PERNOS 4"X 1/2	65
4	AP-INS-001	PERNOS 6"X 1/2	11
5	AP-INS-001	PERNOS 3(1/4)" X 1/2	80
6	AP-INS-001	PERNOS 4"X 1/2	86
7	AP-INS-001	PERNOS 3"X 5/8	14
8	AP-INS-001	PERNOS MANZANAS PARA RUEDAS	22
9	AP-INS-001	TUERCAS MA	27
10	AP-INS-001	PERNO 8"X 3	5
11	AP-INS-001	PERNOS 6"X 3	1
12	AP-INS-001	PERNOS 5"X 3	1
13	AP-INS-001	PERNOS 12"X	1
14	AP-INS-001	PERNOS 12"X	15
15	AP-INS-001	PERNOS 2"X 3/4	49
16	AM-REP-001	PERNOS	40
17	AM-REP-001	TUERCAS	47
18	AA-REP-001	CAUCHOS PAQUETES	1

Fuente. Pasante del proyecto

Lo que nos indica la figura 3.9 es el inventario de bodega para facilitar la búsqueda de los insumos y repuestos aquí existentes, se dividió en dos secciones denominadas: BODEGA 1 y BODEGA 2.

El manejo del inventario se desarrolla en función a cada campo que debe ser obligatoriamente llenado, por la persona encargada de bodega, facilitando su trabajo y estandarizando la búsqueda, con conocimientos básicos de Microsoft Office y experiencia en el área de repuestos podrá cumplir con estas funciones.

Imagen 14. Pantallazo Manejo del Inventario de la bodega de repuestos.

BODEGA 1					
UBICACION	DETALLE	EXISTENCIAS	OBSERVACION	CODIGO VEHICULO	NOTIFICACION
AP-INS-001	PERNOS 4"X1/2	85		TODOS	
AP-INS-001	PERNOS 6"X1/2	31		TODOS	
AP-INS-001	PERNOS 3/14" X1/2	80		TODOS	
AP-INS-001	PERNOS 4"X1/2	86		TODOS	
AP-INS-001	PERNOS 3"X5/8	14	ARMADOS	TODOS	
AP-INS-001	PERNOS MANZANAS PARA RUEDAS	22		VR-TODOS	
AP-INS-001	TUERCAS MANZANAS PARA RUEDAS	27		VR-TODOS	
AP-INS-001	PERNO 8"X3/8	5	GUÍAS DE PAQUETES	VR-TODOS	
AP-INS-001	PERNOS 6"X3/8	1	GUÍAS DE PAQUETES	VR-TODOS	PROXIMO A SALIR DE STOCK
AP-INS-001	PERNOS 5"X3/8	1	GUÍAS DE PAQUETES	VR-TODOS	PROXIMO A SALIR DE STOCK
AP-INS-001	PERNOS 12"X5/8	1	GUÍAS DE PAQUETES	VR-TODOS	PROXIMO A SALIR DE STOCK
AP-INS-001	PERNOS 12"X5/8	15			
AP-INS-001	PERNOS 2"X3/4	89			
AM-REP-001	PERNOS	80		MDN-120H-SFM05912	
AM-REP-001	TUERCAS	87		MDN-120H-SFM05912	
AA-REP-001	CAUCHOS PAQUETES	1	NUEVO	VC-LUV-TODOS	PROXIMO A SALIR DE STOCK

Fuente: almacén de valorcon

En la figura se muestra los campos que se debe tener en cuenta al manejar el inventario; el primero indica la UBICACIÓN, mediante el código del compartimiento de determinado compartimiento se procede a llenar para facilitar la búsqueda del repuesto o insumo dependiendo de la situación; el segundo campo a considerar es el DETALLE que ingresa o se solicita en bodega; el tercer campo indica las EXISTENCIAS este está configurado para que se mantenga en verde si la cantidad que se tiene en bodega es suficiente, si se pinta de rojo indica que se aproxima a terminar sus existencias, el cuarto campo indica la OBSERVACIÓN de la existencia, aquí se detalla en que se puede utilizar el producto, si es nuevo o si es de carácter usado, de la misma manera el campo número cinco indica el CÓDIGO DEL VEHÍCULO, aquí se detallara si la existencia sirve específicamente para determinada unidad, o para un grupo determinado de unidades y de igual manera, si se lo puede utilizar para todas las unidades; en el último campo de la NOTIFICACIÓN se podrá observar de forma automática con un aviso de acuerdo a la cantidad de existencias un casillero en blanco si no hay novedades y un mensaje de PRÓXIMO A SALIR DE STOCK en caso de no cumplir con una cantidad mínima de cinco unidades.

3.2.4 Desarrollo del programa de mantenimiento planificado. El programa está directamente relacionado con el aumento de la disponibilidad del equipo, el procedimiento para cumplir con ello se orienta a aumentar la confiabilidad y reducir los tiempos muertos; El programa se relaciona directamente con las siguientes áreas: Administrativa, Bodega, Mantenimiento y una actividad conjunta de todo el personal que labora en las instalaciones, a continuación se describen las siete etapas que lo conforman:

- Registro del vehículo
- Documentación técnica
- Plan de mantenimiento preventivo
- Compras

Control y flujo de órdenes de trabajo
 Control de inventario
 Análisis

3.2.5 Documentación técnica. En esta etapa del programa se procede a recopilar toda la información técnica para el mantenimiento de cada una de las unidades, con la finalidad de conocer las capacidades de sus depósitos para almacenar fluidos del motor, transmisión, diferencial, sistema de combustible, refrigerante, sistema hidráulico, filtros de aire de combustible, bandas entre otros.

En la figura 3.12 un listado de insumos y repuestos necesarios para el mantenimiento de cada una de las unidades como se indican a continuación: INS_REP V1 indica el inventario de requerimientos para el grupo VEHÍCULOS; y la última sección del inventario de INS_REP MAQUINARIA muestra los insumos y repuestos para la MAQUINARIA; este inventario está valorado en algunos campos: aceite motor, transmisión, diferencial, caja de transferencia, transmisión automática, dirección, líquido refrigerante, de freno, el tipo de grasa utilizada, filtro de aire, combustible, bujías en el caso de ser un motor a gasolina, banda de accesorios y banda de distribución.

Imagen 15. Pantallazo Inventario de insumos y repuestos.

ES RESPONSABILIDAD DE LA JEFATURA DE TALLER ASEGURAR EL STOCK					
INSUMOS, REPUESTOS PARA VEHÍCULOS 1					
DESCRIPCIÓN INSUMO/ REPUESTO	CODIGO N° PARTE	DATO	CODIGO N° PARTE	DATO	COD
CÓDIGO VEHÍCULO	VJ-JEEP-070	1990	VJ-JEEP-561	1990	VJ
ACEITE MOTOR	15W40	5 L	15W40	5 L	15W
ACEITE TRANSMISIÓN (MT)	85W140	8 L	85W140	8 L	85W
CAJA DE TRANSFERENCIA (MT)	85W140	8 L	85W140	8 L	85W
ACEITE TRANSMISIÓN (AT)					
ACEITE DIFERENCIAL	8 L	8 L	85W140	8 L	85W
REFRIGERANTE	CON BASE DE GLICOL ETILÉNEO		CON BASE DE GLICOL ETILÉNEO		COE
LÍQUIDO DE FRENO					DOT
FLUIDO DE LA DIRECCIÓN HIDRÁULICA					DEX
GRASA	INS_REP V1	GRASA NLGI 2	INS_REP MAQUINARIA		MUI
FILTRO DE ACEITE	-2808		HI-966B/ PH		SH-I
FILTRO DE COMBUSTIBLE	S15410-8000	G-12	SHOGUN 90/0		ALG
FILTRO DE AIRE	AF-307/ AF-202 (SHOGÚN)		SHOGUN AF-7800		SHC
BUJÍAS	WR8DC BOSCH		NGK BKR5E	0.8 mm	BKR
BANDA DE ACCESORIOS	DAYCO 4PK 0815		DAYCO 4PK 800/ 915		DAY
BANDA DE LA DISTRIBUCIÓN	DAYCO 94188/ ISUZU 11407-		DAYCO 95164		DAY

Fuente: almacén de valorcon

3.2.6. Plan de mantenimiento preventivo. Se procede a buscar información de cada vehículo según las recomendaciones de su fabricante y su historial de mantenimiento; con esta información se diseña un plan de mantenimiento preventivo para cada grupo de vehículo en función a distintos parámetros como:

RECORRIDOS.- Los vehículos que conforman el grupo de VEHÍCULOS y la MAQUINARIA transita por vías: 5% asfaltadas y el 95% por vías de lastre y áreas polvorientas por lo tanto se debe reforzar en mantenimiento de filtros, suspensión y parte móviles.

COMBUSTIBLES.- La flota vehicular utiliza el siguiente tipo de combustible: diésel un 98% y gasolina el 2%

HISTORIALES.- Los historiales confirman los daños que se han venido dando con el paso del tiempo por un mantenimiento deficiente, el jefe de taller y los técnicos en función a los parámetros antes mostrados participan en el diseño del plan de mantenimiento preventivo

Los parámetros descritos hacen que fijemos frecuencias de mantenimiento para realizar las actividades programadas como por ejemplo: la inspección del sistema de suspensión para prevenir daños que se puedan presentar al circular por las vías antes enunciadas, la limpieza de los filtros de aire debido a las condiciones de trabajo y los filtros de combustible se los cambia con cada cambio de aceite cada mes por el uso del combustible deficiente, igual en la parte de la maquinaria.

3.2.7 Compras. Las compras se las realiza por intervención por parte del jefe de Taller, el departamento financiero y bodega o almacén, los tres departamentos coordinan las compras, la persona encargada del manejo de la bodega o almacén indicará cuales son las existencias fuera de stock con la finalidad es de adquirir los insumos y repuestos con anticipación y el técnico pueda cumplir con los tiempos de mantenimiento establecidos en forma estandarizada.

3.2.8 Control y órdenes de trabajo. Mediante las órdenes de trabajo se planifico y se documentó los mantenimientos; la orden de trabajo facilita y responsabiliza al personal en cada proceso del mantenimiento ordenando su gestión; además sirve de conexión entre el personal de directivo con el operativo dando como resultado una base de datos actualizada incluyendo también que una orden de trabajo cumple con las exigencias de la normativa internacional de calidad ISO 9000 y 9001; En las siguientes figuras se exponen las ordenes de trabajo que se maneja como complemento al plan.

Imagen 16. Reporte actividades en el taller (orden de trabajo)

 <p>VALORCON Mantenimiento y Operación S.A. NIT.: 800.182.330-8</p>	REPORTE DE ACTIVIDADES EN TALLER (ORDEN DE TRABAJO)		CODIGO: FET-01
			VERSION: 1
			FECHA: 28/05/05
INFORMACIÓN GENERAL			
FECHA ENTRADA _____	FECHA DE SALIDA _____	NUMERO INTERNO _____	_____
EQUIPO _____	LUGAR _____	PLACA _____	_____
NOMBRE CONDUCTOR/OPERADOR _____		ORDEN DE TRABAJO _____	_____
CAMBIO DE ACEITES/ FILTROS			A-1
Problema/Causa/Solución			

Nombre Cambiador de Aceite:			
INDICADORES			A-2
Problema/Causa/Solución			

Nombre del Mecanico:			
ELECTRICIDAD			A-3
Problema/Causa/Solución			

Nombre del Electricista:			
LATONERIA			A-4
Problema/Causa/Solución			

Nombre del Latonero:			
ACCESORIOS			A-5
Problema/Causa/Solución			

Nombre del Mecanico:			
TRABAJOS FIBRA			A-6
Problema/Causa/Solución			

Nombre del Fibrero:			
PINTURA			A-7
Problema/Causa/Solución			

Nombre del Pintor:			
SOLDADURA			A-8
Problema/Causa/Solución			

Nombre del Soldador:			
LLANTAS			A-9
Problema/Causa/Solución			

Nombre del Llantero (Ayudante):			

 VALORCON <small>NT. 800.182.330-8</small>	REPORTE DE ACTIVIDADES EN TALLER (ORDEN DE TRABAJO)	CODIGO: FET-01
		VERSION: 1
		FECHA: 28/05/05
RADIADOR		B-1
Problema/Causa/Solución		
Nombre del Mecánico:		
MOTOR		B-2
Problema/Causa/Solución		
Nombre del Mecánico:		
CAJA-SERVOTRASMISION-CONVERTIDOR		B-3
Problema/Causa/Solución		
Nombre del Mecánico:		
DIFERENCIALES-CARDANES		B-4
Problema/Causa/Solución		
Nombre del Mecánico:		
DIRECCION		B-5
Problema/Causa/Solución		
Nombre del Mecánico:		
FRENOS		B-6
Problema/Causa/Solución		
Nombre del Mecánico:		
SISTEMA HIDRAULICO		B-7
Problema/Causa/Solución		
Nombre del Mecánico:		
SUSPENSION/ MUELLES-VIGAS TAMDEM		B-8
Problema/Causa/Solución		
Nombre del Mecánico:		
FIRMA: _____ NOMBRE: _____ CARGO: _____ <p style="text-align: center;">ELABORÓ</p>		FIRMA: _____ NOMBRE: _____ CARGO: _____ <p style="text-align: center;">REVISÓ Y APROBÓ</p>
FIRMA: _____ NOMBRE: _____ <p style="text-align: center;">OPERADOR / CONDUCTOR</p>		

Fuente: sistema de gestión de calidad VALORCON S.A

Como se puede observar en las imágenes 16, 17, 18 y 19 cada orden que se maneja consta de los datos informativos del solicitante, número de orden, identificación del vehículo, fecha de ingreso entre otros, siguiendo el contenido de la orden tenemos el detalle de los trabajos que se va a realizar acompañado de la solicitud de materiales y repuestos esto corresponde a la orden de trabajo dentro del taller, reporte semanal de equipos tiene en su contenido detalle sobre el estado del vehículo, complementados con los detalles de trabajos a realizar, reporte de actividad del taller describe los mantenimiento y las reparaciones que se efectúa al vehículo, finalmente tenemos la reporte diario de equipo que consta detalladamente la información a quien se le presta una herramienta o equipo.

3.2.9. Control de inventario. En la implantación del mantenimiento autónomo se realiza un inventario amplio, ordenado y organizado, su manejo se indica en la tabla 3.22 y en las figuras 3.9, 3.10, 3.11, y 3.12 indicando el significado de cada uno de sus campos y los códigos que identifican cada compartimiento y su respectivo estante.

3.2.10 Análisis y retroalimentación. Para facilitar el análisis se ilustra un caso práctico del manejo del plan, una vez implantado el mantenimiento autónomo se podrá desarrollar el plan de mantenimiento planificado de la siguiente manera:

Con los datos antes expuestos llenamos la orden de trabajo dentro del taller muestra en la figura 3.13

Se realiza una evaluación del último mantenimiento y el vehículo ingresa a formar parte de la nueva metodología de trabajo según sus condiciones y su historial, en este caso ingresa al grupo de actividades del plan de VEHÍCULOS, que muestra las siguientes operaciones:

- Cambiar aceite y filtro del motor.
- Cambiar aceite de la transmisión manual
- Cambiar aceite del diferencial.
- Cambiar fluido de frenos.
- Cambiar filtro de combustible.
- Cambiar filtro de aire.
- Limpieza de las válvulas IAC y PCV.
- Limpieza de inyectores.
- Limpieza y engrasar juntas universales del eje de propulsión.
- Inspeccionar el funcionamiento del freno de estacionamiento.
- Inspeccionar fugas de aceite en los amortiguadores.
- Inspeccionar los cables de alta tensión.
- Inspeccionar frenos.
- Inspeccionar daños en los discos de freno y tambores.
- Inspeccionar el sistema de escape.
- Inspeccionar el juego de los pedales de freno y embrague.
- Inspeccionar daños en muelles / barra de torsión.
- Inspeccionar desgaste o daño en los bujes de suspensión.
- Inspeccionar con el escáner el estado del vehículo.

Engrasar partes móviles de la suspensión.
Engrasar puntas de ejes y rodamientos.
Ajustar de suspensión y carrocería.

Llenamos los datos informativos de la orden, incluimos el tipo de mantenimiento que se tiene que realizar, los insumos o aceites y repuestos necesarios para trabajar, que los debe retirar el solicitante de almacén o bodega una vez autorizado por el jefe de taller.

El reporte semanal de equipos se llena con los datos informativos y con respecto a la información dada del conductor se programa el tipo de mantenimiento y se indica que fecha puede ser ingresado el vehículo al taller evaluado por el jefe de taller.

El reporte de actividad en taller nos indica la información donde sabemos que día o fecha el vehículo ingresa al taller y sabemos que fallas presentaba anteriormente y que reparaciones se le ha hecho al respectivo vehículo.

El reporte diario de vehículo está generalizado a las partes o plantas eléctricas que llevan un mantenimiento diferente a los de vehículo ya que estas plantas por

Lo normal trabajan las 24 horas del día por lo tanto llevan un mantenimiento diferente.

Una vez simulado el mantenimiento con este ejemplo práctico se concluye el plan indicando que todos los ítems descritos en páginas anteriores se relaciona entre sí, el plan de mantenimiento autónomo anticipa las instalaciones y al personal para recibir el mantenimiento planificado, este se organiza y documenta mediante las ordenes de trabajo, los técnicos siguen un esquema que les ayuda a no perder tiempo y hacer su trabajo bien con calidad.

3.3 PROYECTAR LA PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL EN EL ÁREA DEL TALLER Y EN EL CUIDADO AMBIENTAL, ELABORANDO UN ESQUEMA DE MEJORA CONTINUA, SEGURIDAD E HIGIENE.

3.3.1 Reducción de riesgos de trabajo en las distintas áreas del taller. Los riesgos laborales evaluados en el taller se pretende reducirlos, en el taller no se debe descuidar la seguridad y protección de la salud debido a que el trabajador manipula diariamente diferentes herramientas y materiales dañinos para la salud, a continuación se presenta el trabajo, considerando que el desorden es causal de riesgo mecánico, presente en todas las áreas.

La propuesta de la tabla 3.16 muestra que en el taller se deben tener buenas condiciones de trabajo para mejorar la salud, seguridad y bienestar de todas las personas implicadas, por lo tanto todos los trabajadores deberán obedecer la señalética, utilizando los respectivos implementos de protección individual apoyados en las Normas (EN), con el uso de señalética, que son de gran importancia, en función a los resultados de las tablas expuestas anteriormente.

Recomendaciones para la utilización y selección de los equipos de Protección Individual.

3.3.2. Protección visual. En cada una de las áreas que se indican en la tabla 3.16, se solicita la utilización de protección visual con las siguientes características: resistentes al empañamiento, ligeras de peso y ergonómicas; Para reducir los riesgos de carácter: químico, físico, mecánico.

3.3.3 Protección respiratoria. En el taller se necesita protección respiratoria que cumpla las siguientes características: facilidad para respirar, ligera, ergonómica, filtro contra partículas y vapores; Para reducir los riesgos de carácter: químico.

3.3.4. Protección auditiva. En las áreas del taller se solicita protección auditiva con siguientes características: ligera y ergonómica; Para reducir los riesgos de carácter: físico.

3.3.5. Protección del cuerpo. En cada una de las áreas, se necesita la utilización de ropa adecuada de trabajo con las siguientes características: tejido sin excesiva fibra sintética, impermeable, transpirable, ergonómica y segura; Para reducir los riesgos de carácter: químico, físico y mecánico.

3.3.6. Protección de las extremidades superiores. Las características del equipo de protección para las extremidades superiores son: resistente a la abrasión, cortes, rasgados, perforación y debe ser un aislante eléctrico; Para reducir los riesgos de carácter mecánico, químico y físico.

3.3.7. Protección de las extremidades inferiores. Los equipos de protección para las extremidades inferiores deben cumplir con las características siguientes: debe ser un aislante eléctrico, robusto, cerrado, flexible, resistente al deslizamiento y debe proteger los tobillos; Para reducir los riesgos de carácter mecánico, químico y físico.

3.3.8. Protección del cráneo. Como equipo de protección del cráneo debemos solicitar cascos de seguridad con las siguientes características: ligero, resistente a los impactos y facilidad de visión; Para reducir los riesgos de carácter mecánico.

Como complemento se propone: educar al trabajador en temas de: ergonomía-levantamiento de cargas, así como trabajar con cinturones lumbares para reducir los riesgos ergonómicos evaluados en la mayor parte de áreas como un riesgo importante o medio.

3.3.9 Señalización. La señalética es diseñada para ser vista claramente hasta de una distancia de 12 metros, cada área de trabajo se encuentra entre las mismas dimensiones por lo tanto es aceptable.

El diseño de las señales de seguridad es tomado de las normas INEN 439 y 878 como referencia y como guía siguiendo los siguientes parámetros.

El listado de señales de seguridad está hecho en función a los riesgos que se presentan en

las áreas del taller, se tiene señales que indican prohibición, peligro, obligación, información y seguridad todos se encuentran ubicados en su respectiva sección en la etapa de orden al implantar las 5S de calidad como base del mantenimiento autónomo.

Tabla 8. Colores de seguridad y contrastes.

COLORES DE SEGURIDAD Y CONTRASTES		
COLOR	SIGNIFICADO	CONTRASTE
ROJO	Prohibición	Blanco
AMARILLO	Peligro	Negro
VERDE	Seguridad	Blanco
AZUL	Obligación	Blanco

Fuente: sistema de gestión de calidad VALORCON

3.3.10 Manejo de residuos. En la evaluación de riesgos medioambiental la generación de residuos sólidos y vertido de residuos líquidos, estos afectan directamente al medio ambiente y esta actividad se la conoce como impacto ambiental, los perjuicios provocados son: contaminación del suelo, del agua y disminución de recursos, para el tratamiento de estos se sigue las etapas, que se indica a continuación:

3.3.11. Generación de residuos. La actividad automotor que se realiza en el taller se genera residuos en los procesos de mantenimiento que no tienen otro uso, como referencia se toma el plan de mantenimiento del grupo VEHÍCULOS 1, obteniendo los siguientes residuos:

- Aceite usado.
- Filtros de combustible y aceite.
- Papel, cartón u otros

Los cuales se clasifica como: peligrosos y no peligrosos, como sustento del trabajo se indican los residuos generados; como no peligrosos a las maderas, papel, cartón, telas, neumáticos, cauchos, bandas, filtros de aire, chatarra de hierro, repuestos defectuosos, embragues, pastillas de freno entre otros; Los residuos que pueden afectar a la salud se los consideran como residuos peligrosos y se tiene los aceites usados, grasas, ceras y solventes papeles, franelas o recipientes, pinturas, baterías, amortiguadores hidráulicos, filtros de combustible y de aceite, refrigerante, líquido de frenos entre los más sobresalientes.

3.3.12. Almacenamiento y recolección. En esta etapa se indica subjetivamente como retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento

y se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos; de acuerdo a los grupos antes enunciados, se presenta:

Residuos no peligrosos. Se debe disponer de tanques para el almacenamiento, etiquetados para cada tipo de residuos y ubicarlos en cada una de las áreas, las características para elegir los tanques son: el material debe ser resistente a la oxidación, la humedad y a su contenido.

Se debe determinar un espacio para ubicar la chatarra, estos deben contar como mínimo con las siguientes características:

Techo.

Facilidad de acceso o maniobras de carga y descarga.

Contar con las medidas necesarias y suficientes para el control de incendios, de acuerdo a las regulaciones establecidas por el Cuerpo de Bomberos.

Identificar los tanques, para la recolección utilizando cintas fijas o placas permanentes con denominaciones como: “CHATARRA METÁLICA”, “CHATARRA PLÁSTICA”, “FIBRAS”, entre otros.

Residuos peligrosos. En lugares dedicados a estas actividades se deberá almacenar en tanques, muy bien protegidos de la lluvia, identificados y señalizados, los cuales se recolectara libres de desechos sólidos como: filtros, pernos, cauchos entre otros, además deberá cumplir como mínimo con las siguientes características el lugar de almacenamiento:

Contar con techo.

Tener facilidad de acceso y maniobras de carga y descarga;

El piso debe ser impermeabilizado para evitar infiltraciones en el suelo.

No debe existir ninguna conexión al sistema de alcantarillado o a un cuerpo de agua.

Contar con las medidas necesarias y suficientes para el control de incendios, de acuerdo a las regulaciones establecidas por el Cuerpo de Bomberos.

Identificar los tanques, para la recolección utilizando cintas fijas o placas permanentes con denominaciones como: “ACEITE USADO”, “SÓLIDOS”, “LODOS”, “ACEITE FILTRADO”, entre otros.

3.3.13 Transporte. En el taller deberá estar sujetos a las disposiciones sobre transportación de aceites usados, grasas lubricantes usadas y/o solventes hidrocarburos saturados, y deberán disponer de un registro de los residuos transportados de acuerdo a la guía de transporte elaborada por el Departamento de Gestión Ambiental.

En el taller se transporta los aceites usados, grasas lubricantes usadas y/o solventes hidrocarburos saturados hacia y desde el centro de acopio, deberán disponer de un registro de los residuos transportados de acuerdo a la guía de transporte elaborada por el Departamento de Gestión Ambiental.

3.3.14 Destino. El destino final de los aceites lubricantes usados, grasas lubricantes

saturadas o solventes hidrocarburos contaminados será definido por el taller previa autorización de la empresa VALORCON a través del Departamento de Gestión Ambiental, decisión que la tomará considerando la menor generación de impacto ambiental.

4. DIAGNOSTICO FINAL

El mantenimiento desde el nacimiento de las maquinas ha sido un factor clave para su preservación y el buen funcionamiento de estas hasta el final de su vida útil, en la empresa Valorcon s.a. se manejan términos entre los operadores y técnicos de mantenimiento como lo es la programación de este, sin embargo se logró mejorar aspectos como conceptos claves como la confiabilidad operacional de los equipos, las restricciones que todos los sistemas poseen y como superarlas

Se logró cumplir con el objetivo de plasmar un plan de mantenimiento para la maquinaria del frente Santana - La gloria magdalena pedido por la interventora de transversal de las Américas en el que se plasmará toda la documentación de seguimiento y control de los equipos así como los procesos de calidad exigidos por ISO 9001:2008 de burea veritas Colombia.

Se logra crear conciencia de la necesidad de mejorar cada día más los aspectos de las instalaciones, las mejoras que deben hacerse en la calidad de los procesos y aplicar el plan de mantenimiento iniciando con la capacitaciones de los empleados que se realizaron en reuniones presentándoles estadísticas como consumos de llantas y baterías, arreglos de muelles etc. para lograr en ellos un mayor compromiso de cuidado de los equipos de los que son responsables, se logran bonificaciones para los trabajadores que realicen bien su trabajo en el área de mantenimiento.

El área de taller de Valorcon s.a. es sin duda una de las mayores responsables de los avances de los proyectos que se ejecutan en los diferentes frentes y en especial el de santana – la gloria magdalena donde se realizó las pasantías universitarias.

Se debe seguir mejorando en la aplicación del plan de mantenimiento con ánimos de fortalecerlo y con la meta de solo realizar en el futuro un mantenimiento meramente preventivo

5. CONCLUSIONES

En función a los resultados obtenidos en el análisis de la situación actual del Taller del Municipio SANTA ANA LA GLORIA en el sector I en la empresa VALORCON se ha implantado el programa TPM en las instalaciones de la institución.

Se ha realizado un diagnóstico evidenciando que el Taller de VALORCON se encontraba en condiciones no óptimas para brindar el servicio de mantenimiento, debido a la carencia de un conjunto organizado de actividades a cumplir y al completo descuido del personal y el ambiente.

Se ha planteado un programa de mantenimiento autónomo que se sustenta en la metodología 5S y se convierte en el pilar fundamental para la implantación del programa TPM, ya que este anticipa las instalaciones, unidades, equipos, herramientas y al personal para recibir el mantenimiento planificado.

Como resultado de la aplicación de la metodología 5S se ha llegado a cambiar el hábito tradicional de trabajo del personal en todas las áreas, empezando por un cambio de imagen, obteniendo orden y limpieza en las instalaciones debido a la señalización adoptada y los diagramas de procesos propuestos se constata un cambio en cuanto a la forma de trabajar se refiere.

Se propone un plan de mantenimiento planificado el cual se lo ha diseñado en función a los parámetros que exige la flota vehicular de VALORCON, con la finalidad de conservar las unidades en buen estado, alargando su vida útil y evitando los tiempos de paro inútiles.

Como complemento al programa TPM se realiza la propuesta de seguridad y cuidado ambiental, mediante señales de seguridad y equipos de protección individual para reducir los riesgos existentes; así como las directrices y lineamientos para empezar a preocuparse por los residuos resultantes del proceso de mantenimiento.

6. RECOMENDACIONES

Para mantener activos los objetivos y políticas que el programa TPM pretende perpetuarse debe comprometer al personal con el cambio de mentalidad y enfocarse a mejorar continuamente.

La capacitación del recurso humano es vital, para que el programa TPM se mantenga y poder apreciar sus resultados en el menor tiempo posible demostrando la efectividad y el impacto positivo que traerá al taller.

Para que el programa TPM dé los resultados esperados es necesario contratar los servicios de un programador de mantenimiento que se encargara del anticipar todas las actividades y supervisar que se cumpla con los objetivos y políticas establecidas para el desarrollo del programa.

Poner en práctica de manera inmediata de la propuesta de seguridad y cuidado ambiental con la finalidad de reducir los riesgos que afectan al personal y al medio ambiente.

Colocar pito de reversa y luces a toda la maquinaria del frente de trabajo.

Capacitar en el manejo de software de análisis y escaneo de la ECM de la los equipos mara sterling ya que solo una persona sabe hacerlo por lo cual se depende mucho de esa persona.

Adquirir un software para el escaneo de fallas de equipos marca Caterpillar ya que es necesario para el mantenimiento de los equipos CAT y chevrolet kodiak que tiene un motor CAT.

Tener en cuenta los costos del mantenimiento ya que es factor crucial para la toma de decisiones.

Se recomienda adoptar y ejecutar este plan de mantenimiento para la empresa valorcon s.a. en el frente santana la gloria

BIBLIOGRAFIA

CUATRECASAS, L. TPM Hacia la Competitividad a Través de la Eficiencia de los Equipos de Producción. España: Gestión 2000, 2003. Pág. 15-16.

-----, L. TPM Hacia la Competitividad a Través de la Eficiencia de los Equipos de Producción. España: Gestión 2000, 2003. Pág. 21-22-23-24.

-----, L. TPM Hacia la Competitividad a Través de la Eficiencia de los Equipos de Producción. España: Gestión 2000, 2003. Pág. 111-112.

-----, L. TPM Hacia la Competitividad a Través de la Eficiencia de los Equipos de Producción. España: Gestión 2000, 2003. Pág. 163-164-165-166.

F. MONCHY. MASSON S.A Teoría y práctica del mantenimiento industrial. Barcelona España 1990

GONZALES, J. Gestión Logística del Mantenimiento en Automoción. España: Club

GONZÁLEZ, F. Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado. España: Fundación Contemetal, 2005. Pág. 108- 109-110-111.

SHIROSE, K. TPM Team Guide. Nueva York: Ediciones Productivity Press, 1995. Pág. 9

SUZIKI, T. TPM in Process Industries. Nueva York: Productivity Press, 1994. Pág. 2-6-7.

TORRELL, F. TPM en un Entorno Lean Management. España: Profit, 2010. Pág. 63-64-65-66-67-68-69.

TORRELL, F. TPM en un Entorno Lean Management. España: Profit, 2010. Pág. 89-90-91-92-93-94-95-96-97.

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTONICAS

CUATRECASAS, L. TPM Hacia la Competitividad a Través de la Eficiencia de los Equipos de Producción. España: Gestión 2000, 2003.

GONZÁLEZ, F. Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado. España: Fundación Contemetal, 2005.
<http://www.giro.infor.uva.es/oldsite/docproy/wfs/proceso.htm>

MARIÑO, H. Gerencia de Procesos. Colombia: Alfaomega, 2001.

MORA, L. Mantenimiento, Planeación, Ejecución y Control. México: Alfaomega, 2009.

REY, F. Mantenimiento Total de la Producción (TPM): Proceso de Implantación y Desarrollo. España: Fundación Confemetal, 2000.

SHIROSE, K. TPM Team Guide. Nueva York: Ediciones Productivity Press, 1995.

SUZUKI, T. TPM in Process Industries. Nueva York: Productivity Press, 1994.

TORRELL, F. TPM en un Entorno Lean Management. España: Profit, 2010.

ANEXOS

Anexo 1. Primera actividad o inducción

MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL INTRODUCCION TPM

Es el mantenimiento preventivo realizado por todos los empleados a través de actividades de pequeños grupos, mejorando el uso de equipos para eliminar las seis grandes pérdidas. Incrementando en los trabajadores sus capacidades, motivación y competencias para maximizar la efectividad y operación del equipo

MISION DEL TPM

La misión de toda empresa es obtener un rendimiento económico, sin embargo, la misión del TPM es lograr que la empresa obtenga un rendimiento económico CRECIENTE en un ambiente agradable como producto de la interacción del personal con los sistemas, equipos y herramientas

PERDIDAS

SEIS GRANDES PERDIDAS	ENFOQUE
Falla en equipo	Restauración(averías)
Cambios útiles y ajustes	Perseguir condiciones ideales(cambios de moldes)
Paradas menores y tiempos muertos	Eliminar defectos menores(operación anormal de sensores, bloqueos de piezas en rampas)
Reducción de velocidad	Discrepancia entre la velocidad de diseño y la actual del equipo
Defectos en procesos	Análisis de capacidad (desechos y defectos de calidad a reparar)
Rendimiento reducido	Análisis PM (desde el arranque de la maquina a la producción estable)

CARACTERÍSTICAS DEL TPM

Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
Participación amplia de todas las personas de la organización.
Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos.

Orientado a la mejora de la Efectividad Global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando.

Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos.

BENEFICIOS DEL TPM

ORGANIZATIVOS:

Mejora de calidad del ambiente de trabajo

Mejor control de las operaciones

Incremento de la moral del empleado.

SEGURIDAD:

Mejorar las condiciones ambientales

Cultura de prevención de eventos negativos para la salud

Entender el porqué de ciertas normas en lugar de como hacerlo.

PRODUCTIVIDAD

Eliminar pérdidas que afectan la productividad de las plantas

Mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos

Reducción de los costos de mantenimiento.

Anexo 2. Segunda actividad o inducción

MANTENIMIENTO AUTÓNOMO QUE ES EL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

El **Mantenimiento Autónomo** es, básicamente prevención del deterioro de los equipos y componentes de los mismos. El mantenimiento llevado a cabo por los operadores y preparadores del equipo, puede y debe contribuir significativamente a la eficacia del equipo.

Esta será participación del "apartado" producción o del operador dentro del TPM, en la cual mantienen las condiciones básicas de funcionamiento de sus equipos.

CARACTERÍSTICAS DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

Limpieza diaria, que se tomará como un Proceso de Inspección.

Inspección de los puntos claves del equipo, en busca de fugas, fuentes de contaminación, exceso o defecto de lubricación, etc.

Lubricación básica periódica de los puntos claves del equipo.

Pequeños ajustes

Formación - Capacitación técnica.

Reportar todas las fallas que no puedan repararse en el momento de su detección y que requieren una programación para solucionarse

CINCO MEDIDAS PARA CEROS PARADOS (TIEMPOS PERDIDOS)

Regularice las condiciones básicas de: limpieza, lubricación y reapriete

Apegarse a los procedimientos de operación

Elimine el desperfecto

Mejore las debilidades de diseño

Mejore las habilidades y destrezas de los operadores

Anexo 3. Tercera actividad o inducción

MANTENIMIENTO PLANIFICADO QUÉ ES EL MANTENIMIENTO PLANIFICADO

Es el conjunto de distintas actividades programadas con el fin de llevar a cabo un desempeño productivo para la máquina. El objetivo de estas actividades es que la maquina no tenga ningún tipo de averías, defectos o despilfarros .El mantenimiento planificado surgirá como el resultado de la dedicación del departamento de mantenimiento.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MANTENIMIENTO PLANIFICADO

Ventajas

Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado, y sus condiciones de funcionamiento.

Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de equipos/máquinas.

Mayor duración, de los equipos e instalaciones.

Disminución de existencias en Almacén y, por lo tanto sus costos, puesto que se ajustan los repuestos de mayor y menor consumo.

Menor costo de las reparaciones.

Desventajas

Cambios innecesarios.

Problemas iniciales de operación.

Costo en inventarios.

Mano de obra.

Mantenimiento no efectuado.

PASOS PARA NO TENER DAÑOS

Propongamos ahora nuestro piloto de implantación del mantenimiento planificado, siguiendo los seis pasos recomendados:

Evaluar el equipo y comprender la situación actual de partida.

Restaurar el deterioro y corregir debilidades de maquinaria y equipo (soporte al autónomo y prevención de recurrencias de falla)

Crear un sistema de gestión de información (que funcione).

Crear un sistema de mantenimiento periódico.

Un sistema de mantenimiento predictivo