

**DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EN
EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA COMPAÑÍA C.F.S
(COMPAÑÍA FRUTERA DE SEVILLA).**



**PRESENTADO POR:
GUILLERMO AGUILAR OVIEDO**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA MECÁNICA
MONTERÍA
2020**

**DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EN
EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA COMPAÑÍA C.F.S
(COMPAÑÍA FRUTERA DE SEVILLA)**

PRESENTADO POR:
GUILLERMO AGUILAR OVIEDO

DIRECTOR EMPRESA:
ING. VICTOR DANIEL MARTINEZ TANGARIFE
DIRECTOR MANTENIMIENTO C.F.S

DIRECTOR DOCENTE:
ING. ARNOLD RAFAEL MARTINEZ GUARIN

**Trabajo de Grado presentado, en la modalidad de Práctica Empresarial, requisito
para optar al título de Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA MECÁNICA
MONTERÍA
2020**

Nota de aceptación

ING. ARNOLD RAFAEL MARTINEZ GUARIN
Director.

Jurado.

Jurado.

DEDICATORIA

Muy orgulloso me encuentro de haber elegido a la Universidad de Córdoba como centro de mi formación académica, puesto que posee un capital docente que se esmeran por el crecimiento del programa de Ingeniería Mecánica con el objetivo consolidarlo como uno de los mejores de la región. El avance que ha tenido desde su apertura ha sido muy significativo, pero en gran medida resalto la capacidad para formar personas íntegras. A todo el personal docente mi gratitud por sus consejos y conocimientos brindados.

Quiero agradecer al holding GreenLand/ C. I Banacol que través de su razón social CFS me abrieron las puertas y me brindaron la maravillosa oportunidad de pertenecer a esta gran familia que día a día y de manera inigualable lideran el desarrollo de toda una región. En la misma medida hacerles reconocimientos a mis compañeros de trabajos lo cuales me orientaron y me asesoraron cuando lo requerí, permitiéndome adquirir bases sólidas para ejercer con propiedad mi profesión

A mi familia agradecerle por el apoyo y respaldo dado durante este periodo, gracias por motivarme a conseguir mis sueños y metas trazadas, sin ustedes no fuese posible la culminación de este proyecto. Reconozco que han sido primordial en mi vida para sacar las fuerzas necesarias y seguir cosechando triunfos. Sé que me auguran un buen futuro deseándome siempre lo mejor, por ustedes no descansaré para seguir preparándome y llenándolos de orgullo.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	1
2. Información de la empresa	2
2.1. Presentación de la empresa	2
2.2. Historia	2
2.3. Misión.....	3
2.4. Visión.....	4
2.5. Estructura organizacional.....	4
2.5.1. <i>Organigrama de la holding Greenland/ C. I Banacol</i>	4
2.5.2. <i>Organigrama de la razón social C.F.S</i>	5
2.5.3. <i>Organigrama del departamento de mantenimiento C.F.S</i>	5
2.6. Instalaciones	6
3. Diagnóstico	7
4. Objetivos	10
4.1. Objetivo general.....	10
4.2. Objetivo Especifico	10
5. Actividades programadas	11
5.1. Describir los procesos, programas y Tecnologías actuales para la Administración del Mantenimiento de la Compañía.....	11
5.1.1. <i>Identificación de la Compañía, sus instalaciones y las diferentes áreas que la integran.</i>	11
5.1.2. <i>Recorrido por el área de trabajo y presentación con el personal técnico mecánico.</i>	12
5.1.3. <i>Identificación de cada uno de los equipos e instalaciones asignadas al área de trabajo.</i> 12	
5.1.4. <i>Aprendizaje en el manejo del software empleado para la administración del mantenimiento.</i>	13
5.2. Realizar un diagnóstico del entorno y las condiciones actuales del área de mantenimiento con la finalidad detectar posibles falencias	14
5.2.1. <i>Revisión de las bases de datos a través del software de Mantenimiento.</i>	14
5.2.2. <i>Inspección física de las condiciones actuales de los equipos e instalaciones.</i> 14	
5.2.3. <i>Seguimiento a la ejecución de las ordenes de trabajo.</i>	15

5.2.4.	<i>Revisión de las solicitudes de servicio generadas en el software y asignar ordenes de trabajo para su ejecución.</i>	16
5.3.	Evaluar diferentes estrategias que se acomoden a los entornos del mantenimiento programado con tal de garantizar la disponibilidad de los equipos.	16
5.3.1.	<i>Revisión de modelos de gestión y estrategias de mantenimiento.</i>	16
5.3.2.	<i>Análisis del ciclo de vida y de la posible adecuación de equipos.</i>	17
5.3.3.	<i>Verificación de indicadores de ejecución de actividades de mantenimiento preventivo vs correctivos.</i>	18
6.	Actividades desarrolladas	19
6.1.	Definir una línea base del proceso, programas y tecnología actuales para la administración del mantenimiento en la empresa.	19
6.1.1.	<i>Plataformas logísticas asignadas.</i>	19
6.1.2.	<i>Equipos Marinos.</i>	20
6.1.3.	<i>Equipos Terrestres.</i>	21
6.1.4.	<i>Equipos de Izaje.</i>	22
6.1.5.	<i>Aprendizaje y manejo de los softwares usado en la administración del mantenimiento.</i>	22
6.2.	Realizar un diagnóstico del entorno y las condiciones actuales del área de mantenimiento con la finalidad detectar posibles falencias	27
6.2.1.	<i>Seguimiento a OT y tramites de SS</i>	30
6.3.	Evaluar diferentes estrategias que se acomoden a los entornos del mantenimiento programado con tal de garantizar la disponibilidad de los equipos.	32
6.3.1.	<i>Matriz de excelencia.</i>	32
6.3.2.	<i>Matriz de criticidad.</i>	33
6.3.3.	<i>Principio de Pareto.</i>	35
6.3.4.	<i>Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF)</i>	35
6.3.5.	<i>Análisis de costos de ciclo de vida</i>	36
6.3.6.	<i>Control de ejecución de actividades.</i>	37
7.	Aportes	38
7.1.	Participación en los procesos de producción de la empresa	38
7.1.1.	<i>Metodología 5S.</i>	38
7.1.2.	<i>Metodología TPM.</i>	38
7.2.	Elaboración de informe de equipos	39

7.3.	Creación de formato y actualización de existentes.	40
7.4.	Actualización de las cartas de lubricación.	41
7.5.	Análisis de Pareto.	41
7.5.1.	<i>Diagrama de Pareto Yards Trucks.</i>	41
7.5.2.	<i>Diagrama de Pareto Remolcadores</i>	42
7.5.3.	<i>Diagrama de Pareto equipos de Izaje</i>	42
8.	Conclusiones	44
9.	Recomendaciones	45
10.	Bibliografía	46
11.	Anexo.	47
11.1.	Anexo 1. Matriz de excelencia de mantenimiento	47
11.2.	Anexo 2. Ponderación de criterios para la matriz de criticidad y tabla matriz	48
11.3.	Anexo 3. Formato para auditar las 5S.	49
11.4.	Anexo 4. Informe fuera de borda.	50
11.5.	Anexo 5. Formato Preoperacional de la grúa Grove	51
11.6.	Anexo 6. Tablas de frecuencias de fallo de las flotas Yards, Remolcadores, e Izaje.	52
11.7.	Anexo 7. Registro fotográfico de reparaciones	53
11.8.	Anexo 8. Participación en cuadrillas 5s.	54

1. Introducción

El desarrollo de una práctica empresarial permite al estudiante adscrito al programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Córdoba aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación académica, además de vincularlo a el entorno laboral. Por otro lado, es también una modalidad que ofrece la universidad para que presente su trabajo de grado y permitirle obtener el título como Ingeniero Mecánico.

Dentro de los contenidos programáticos de la carrera se destacan varias líneas los cuales son los campos de acción para el nuevo profesional, entre ellos destacamos: la línea de diseño, la línea de refrigeración, la línea de procesos de manufactura, la línea de desarrollo de proyectos y la línea de mantenimiento. Es así como el holding colombiano Greenland, a través de su razón social, la Compañía Frutera de Sevilla (C.F.S) brinda oportunidades con contratos de aprendizaje de acuerdo con la necesidad del área, e incentivando el desarrollo económico y social del país.

El presente informe detalla las actividades programadas y ejecutadas por el estudiante durante su estadía en la compañía haciendo parte del Departamento de Mantenimiento. Describe las responsabilidades asignada por el director de mantenimiento, el cual es el encargado de su orientación dentro del proceso, describe los aportes del estudiante de acuerdo con sus competencias, describe la versatilidad del estudiante para la solución de problemas de día a día en el área, entre esta y otra situaciones que ayudan a complementar su formación integral.

2. Información de la empresa

2.1. Presentación de la empresa

GreenLand es la holding colombiano que integra la división de banano, en cabeza de C. I. Banacol S. A., que comprende las empresas productoras de banano, la fábrica de plásticos, la operación de Sigatoka, Corrugados del Darién y la nueva planta industrial Frubatec; la división logística representada por CFS; y una división de diversificación agrícola en el negocio de aguacate Hass, con Wakate, proyecto que nace del esfuerzo de los accionistas y que se encuentra en etapa de siembra.

Banacol es una de las compañías líderes en la producción y comercialización de banano en el mundo. Más del 95% de los bananos que se comercializan se producen en fincas propias y de accionistas, con el fin de garantizar un excelente control de calidad y gran flexibilidad para desarrollar con rapidez proyectos especiales a la medida de las necesidades del cliente. (C.I Banacol, s.f.)

2.2. Historia

Banacol Colombia nace en noviembre de 1980 como una empresa emprendedora que hoy hace parte de un importante grupo empresarial llamado Greenland, fuente de empleo para miles de personas que, desde las plantaciones, fábricas y oficinas en Colombia y Costa Rica, trabajan unidas para satisfacer las necesidades de los más exigentes distribuidores y consumidores. Constituida en sus inicios como una compañía comercializadora, se transformó rápidamente en todo un conglomerado industrial y comercial. Como parte de un portafolio liderado por el banano, que le ha permitido lograr su reconocimiento, también produce y comercializa líneas de productos como: Piña y Plátano.

Desde los años 80, cuando Banacol Colombia era una joven empresa, tenía clara su visión de convertirse en la compañía líder en la producción y comercialización de banano y en la prestación de servicios logísticos. Es así como año tras año experimentó un crecimiento significativo, adquiriendo y ampliando sus plantaciones e iniciando desde 1984 su proceso

de integración vertical, incluyendo la producción de plástico, cajas y fumigación aérea, pilares fundamentales y fortalezas, frente a otros competidores del mercado, que le permitieron ser autónoma dentro de toda la cadena productiva y comercializadora. (C.I Banacol, s.f.)

La constitución de Banacol de Costa Rica, a mediados de los ochentas, y el inicio de la operación de Santa Marta en 1989, le permitieron consolidarse, en la década de los ochentas, como un grupo empresarial de primera línea, con gran capacidad, listo para ofrecer sus productos desde diferentes orígenes. La compra en Colombia, en junio de 2004, de más de 5.000 hectáreas de cultivo de banano por parte de la compañía matriz de Banacol Colombia, fue un paso sin precedentes que convirtió a Banacol en la número 1 en la producción de banano en Colombia y una de las más importantes del panorama internacional, ampliando más de tres veces su capacidad productiva, a través de la operación en 39 fincas propias, que suman un área geográfica de 7.000 hectáreas; y en la principal operadora logística portuaria de Urabá a través de CFS. Esta adquisición le permite a la Compañía significativos ahorros, mayores eficiencias y captura de grandes sinergias. (El Mundo, 2016)

A la par con los avances, desde el punto de vista productivo, el Grupo Banacol tuvo, en la década de los 90s y comienzos del nuevo milenio, un decidido desarrollo en el área comercial, mediante la exportación de frutas tropicales, a Estados Unidos, Canadá y otros países de Europa; la venta de insumos y materiales agrícolas, y la prestación de servicios de transporte de carga desde y hacia Estados Unidos. A partir de enero de 2013, toda la actividad productiva y logística de Banacol en Colombia se concentró en Urabá.

2.3. Misión

Somos agricultores y entregamos soluciones para satisfacer a nuestros clientes. Buscamos con pasión la excelencia y la sostenibilidad. Cultivamos bienestar para nuestras familias y

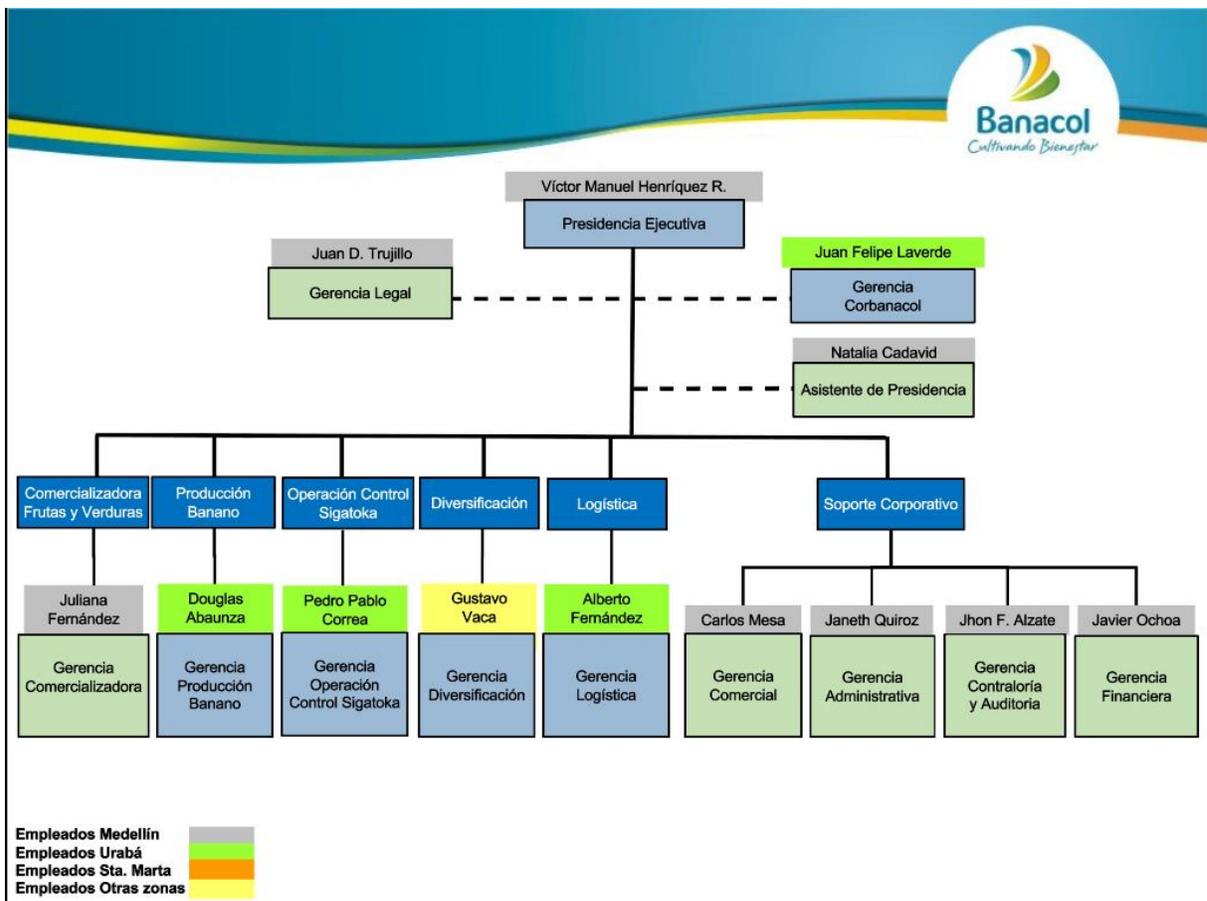
las comunidades donde interactuamos. Construimos relaciones cercanas. Somos la familia GreenLand.

2.4. Visión

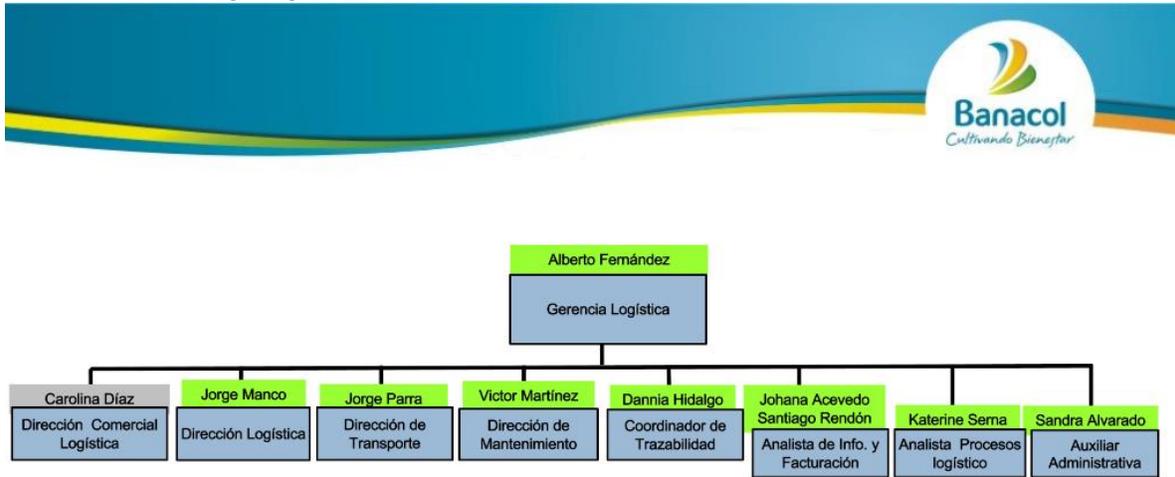
Ser reconocidos como un grupo agroindustrial que genera valor para sus clientes y accionistas de manera confiable y sostenible, y que cultiva bienestar para sus familias y comunidades.

2.5. Estructura organizacional

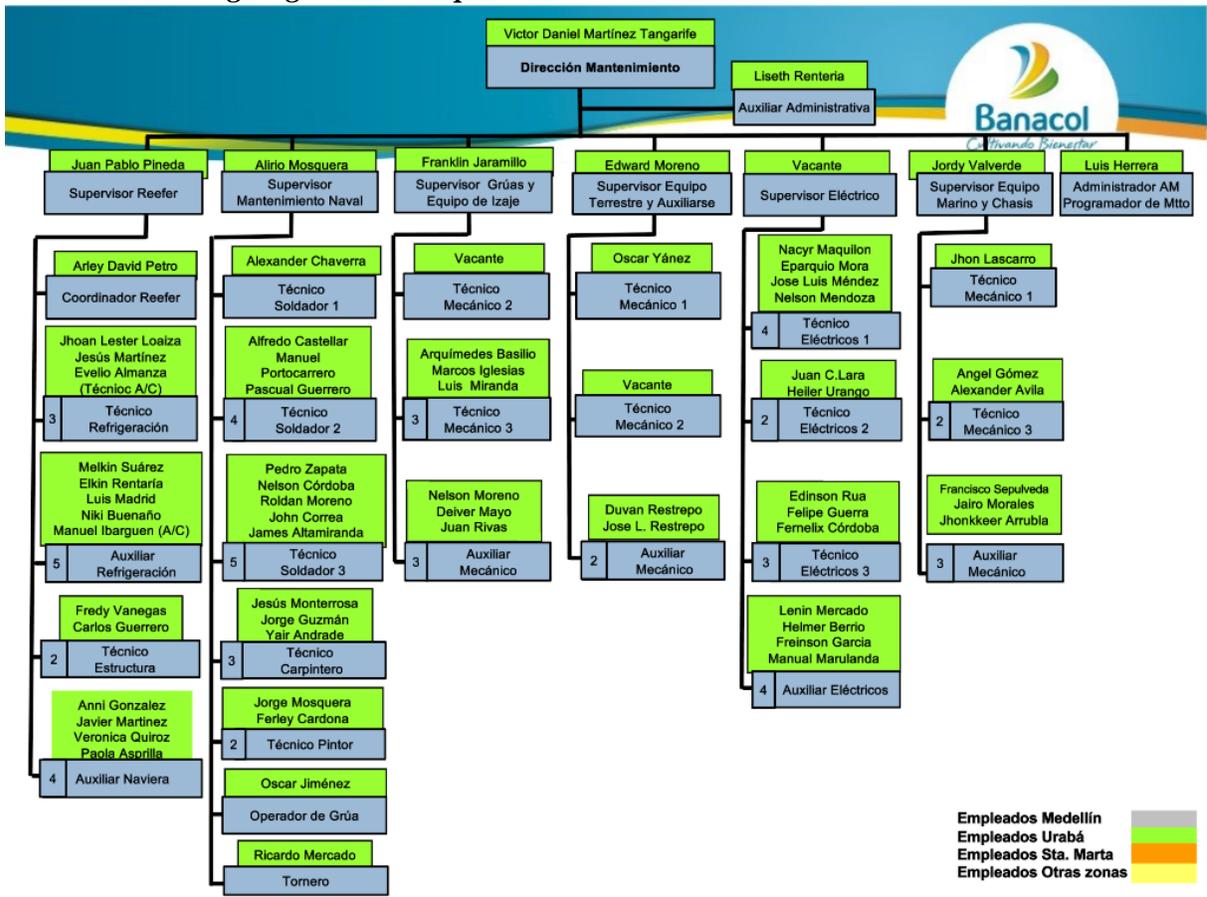
2.5.1. Organigrama de la holding Greenland/ C. I Banacol



2.5.2. Organigrama de la razón social C.F.S



2.5.3. Organigrama del departamento de mantenimiento C.F.S



2.6. Instalaciones

Las instalaciones de CFS están asentadas en el Urabá, cuenta con dos plataformas logísticas en el corregimiento de Nueva Colonia, Turbo Antioquia y otra en el corregimiento de Zungo embarcadero perteneciente al municipio de Carepa Antioquia. Urabá es el nombre de una sub-región geográfica de Colombia, ubicada en un sitio de confluencia entre los departamentos de Antioquia, Córdoba, Chocó y el Tapón del Darién, en la frontera con Panamá. La zona recibe su nombre del golfo de Urabá, en cuyo alrededor se asienta (wikipedia, s.f.)

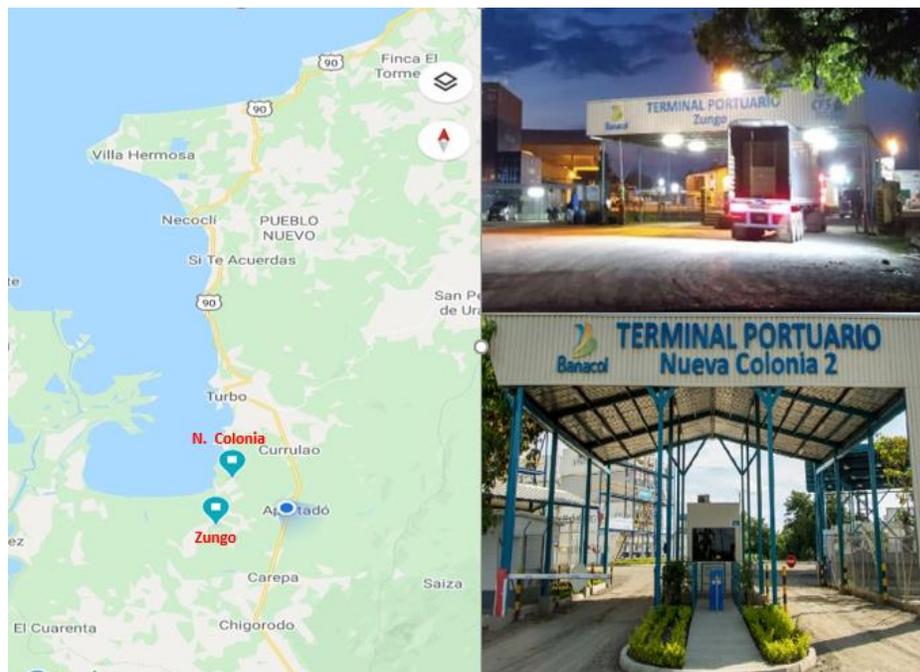


Imagen 1. Ubicación geográfica de la terminales e imagen de presentación referente a la terminal Nueva Colonia 2 y Zungo

3. Diagnóstico

CFS cuenta con un Departamento de Mantenimiento con una estructura organizacional definida encargado de realizar actividades para conservar en las mejores condiciones de operación cualquier equipo, máquina e instalaciones. En cabeza del director se lleva a cabo toda la gestión pertinente para cumplir con los proyectos y estrategias del área ya sea a corto, mediano y largo plazo. A través de un equipo de trabajo compuesto por supervisores personal técnico y personal administrativo es posible la ejecución de actividades necesarias para lograr los objetivos organizacionales.

La compañía CFS cuenta con un software de mantenimiento llamado AM (Administrador de Mantenimiento) que tiene como objetivo sistematizar la documentación generada por el área, haciendo que cualquier persona autorizada para ingresar al sistema pueda adquirir esta información de manera clara y rápida.

Dentro de las funciones comunes del software se encuentra llevar el registro e información de cada uno de los equipos de la compañía, permitir visualizar los repuestos y materiales disponibles en los almacenes, llevar el control de las acciones de mantenimiento ejecutadas y el tipo de mantenimiento a realizar (preventivo, correctivo, predictivo, de lubricación u otro), permitir asignar ordenes de trabajo al personal correspondiente, planificar los programas de mantenimiento de manera automática suministrándole la información requerida y que a su vez arroja los insumos necesarios para ejecutar dichos programas, pero lo más relevante de es generar los indicadores de gestión de cada equipo. El AM posee un módulo de solicitudes donde los usuarios autorizados por la compañía pueden solicitar un servicio de competencia del área de mantenimiento y pueden visualizar su estado de trámite.

Este CMMS representa una herramienta esencial para el área de mantenimiento porque permite controlar y monitorizar en tiempo real el estado de los equipos, pero muchas veces esto no es así, porque no se actualiza los datos del sistema en los tiempos indicados. Un ejemplo claro ocurre con las solicitudes de servicio las cuales se ejecutan y no se cierran, o

muchas veces quedan en análisis; otro caso que se puede observar es la actualización de los programas de mantenimientos preventivos, ya que al generarlos arroja los insumos que no son o que han sido cambiados por unos homólogos, o que al momento de generar las rutinas preventivas no resultan las correspondiente.

Por otro lado, se encuentra situaciones de las cuales no están exentas ningún Departamento de Mantenimiento en lo que concierne a la pérdida de tiempo abarcada por diferentes factores, tal caso como son: no se cuenta con la herramienta adecuada o su defecto no hay disponibilidad de ella, el repuesto no se encuentra en el almacén, eventos de acciones correctivas de manera simultáneas, tardía en la toma de decisiones, falta de coordinación con operaciones, falta de Planeación, entre otras.

Aunque la empresa tiene implementadas filosofías de producción como: las 5S, los procesos de mejoras continuas (kaizen), la aplicación del ciclo Deming (PHVA), la prueba piloto de la filosofía TPM y que a lo largo de sus aplicaciones han ayudado a mejorar el rendimiento de cada de una las áreas que la conforman, resulta muy útil para el departamento de mantenimiento contar con estrategias ligadas a estos procesos que permitan potencializar ese rendimiento, un caso de estudio sería la aplicabilidad de la matriz de criticidad y la matriz de excelencia.

Actualmente no se tiene establecido jerárquicamente la importancia de cada equipo dentro la operación y como se vería afectada si alguno o varios de ellos no se encuentran en servicio. Por ende, esta clasificación debería establecerse según su criticidad; entiéndase que los equipos críticos son aquellos fundamentales dentro de la cadena de producción, aquellos cuyas averías impactan demasiado el estado productivo de la plataforma logística o bien aquellos cuya mantenibilidad es muy baja, y equipos no críticos a los que se les realiza mantenimiento después de verificar en qué condiciones esta y solo si dicha condición indica que la reparación es necesaria. Esta herramienta permite restaurar o mantener el equipo ante un modo de falla conocido antes de que se produzca un fallo funcional y establecer prioridades.

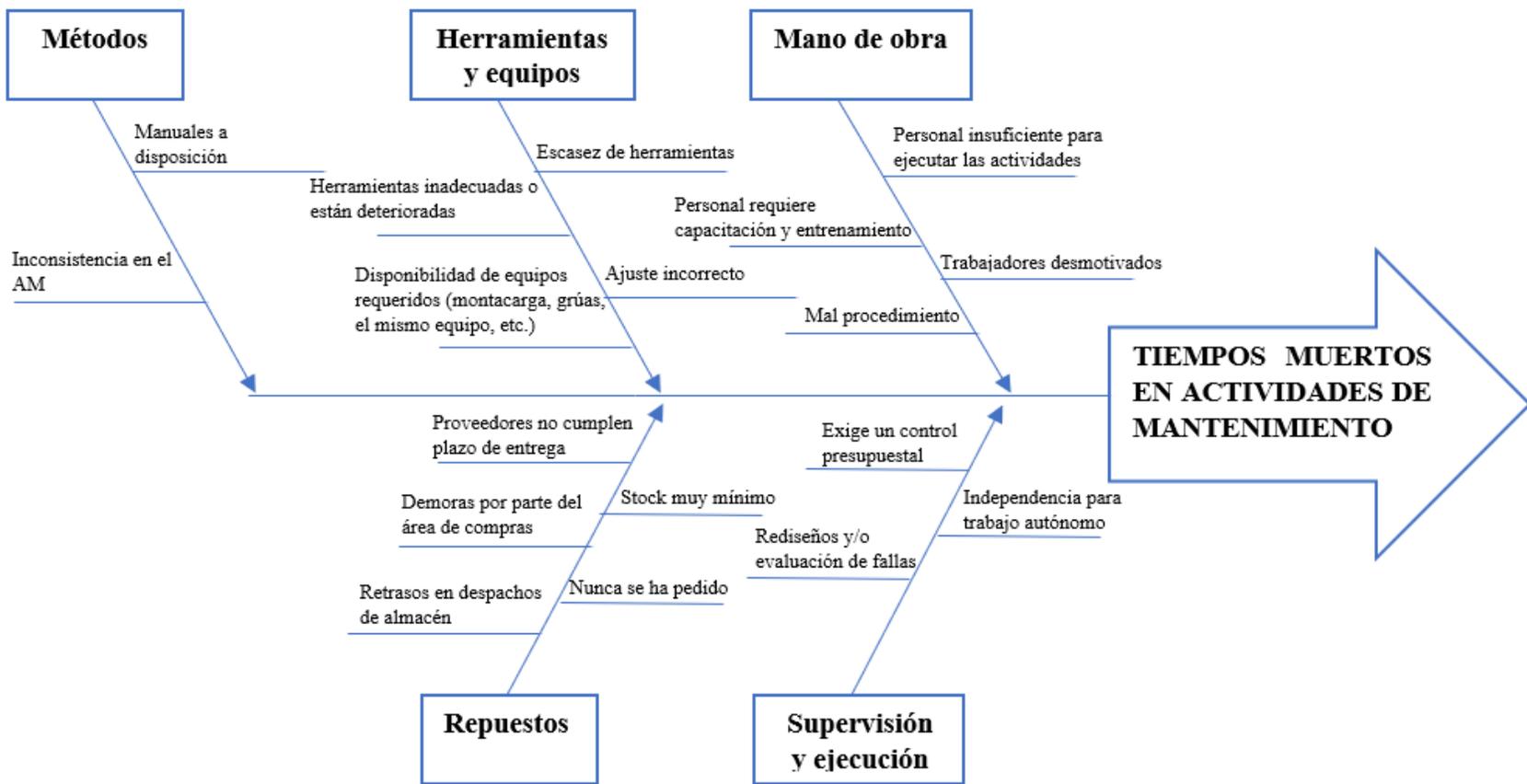


Imagen 2. Diagrama causa-efecto, principales causas de retrasos en actividades de mantenimiento.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Determinar estrategias para mejorar el desempeño en el departamento de mantenimiento de la compañía C.F.S (Compañía Frutera de Sevilla).

4.2. Objetivo Especifico

- 1- Describir los procesos, programas y tecnologías actuales para la Administración del Mantenimiento de la Compañía.
- 2- Realizar un diagnóstico del entorno y las condiciones actuales del área de mantenimiento con la finalidad detectar posibles falencias.
- 3- Evaluar diferentes estrategias propuestas que se acomoden a los entornos del mantenimiento programado con tal de garantizar la disponibilidad de los equipos.

5. Actividades programadas

5.1. Describir los procesos, programas y Tecnologías actuales para la Administración del Mantenimiento de la Compañía.

5.1.1. Identificación de la Compañía, sus instalaciones y las diferentes áreas que la integran.

Todo el personal que ingresa a la compañía recibirá una inducción corporativa en la cual se le explica las políticas, deberes y derechos a los cuales debe ceñirse. Se hace una integración vertical en el cual se incluye la reseña histórica, la misión, visión, la metas trazada para el año, el funcionamiento, y como se encuentra articulada jerárquicamente desde la presidencia hasta la contratación de terceros.

La razón social CFS el cual es el operador logístico de Greenland/C.I Banacol cuenta con operación en tres terminales que se encuentran ubicadas de la siguiente manera: Dos por el corregimiento de Nueva Colonia (Turbo, Antioquia) y una por el corregimiento de Zungo (Carepa, Antioquia). Además de encontrar apoyo en la sede central de Banacol, ubicada en el municipio de Apartadó.

En la terminal Nueva Colonia 1 se sitúa prácticamente todo el personal administrativo que tienen injerencia directa en la operación logística, aquí se pueden encontrar la oficina de Gerencia, la Dirección logística, la Dirección de Mantenimiento, área de obras civiles y Mantenimiento, área de Gestión Humana, área de Seguridad Ambiental y Seguridad en el Trabajo, analistas información y facturación, y área de zona aduanera. Además, es el centro de acopio de toda la operación marina y de sus equipos. Por la terminal Nueva Colonia 2 se realiza un 70% aproximado de la operación logística en cuanto lo que tiene que ver con la recepción y procesos de alistamiento de contenedores y el otro 30% aproximado se realiza por terminal Zungo, que es la terminal de respaldo.

5.1.2. Recorrido por el área de trabajo y presentación con el personal técnico mecánico.

Una vez contextualizado con el entorno de trabajo, se realiza un recorrido por las instalaciones asociadas al departamento de mantenimiento, se establece cuáles son de total injerencia para el practicante y su responsabilidad con ella.

Se debe conocer los líderes funcionales de cada taller, los cuales son responsables de mantener en óptimas condiciones la zona de trabajo, y de las herramientas necesarias para ejercerlo; así mismo son los que transmiten las solicitudes, sugerencias e inquietudes del grupo hacia el supervisor, y participan en las reuniones de proyectos de Ingeniería y adecuaciones. También se debe identificar las cualidades que posee cada uno de los técnicos y auxiliares con el fin de asignar correctamente las ordenes de trabajo.

Por terminales encontramos un grupo de eléctricos, mecánicos, soldadores y técnicos de refrigeración que se encargan de ejecutar las actividades que se le asignen. El campo de acción para el practicante se centró primordialmente en las terminales Nueva Colonia 1, y Terminal Zungo esto cuando el supervisor encargado de la terminal se encontraba realizando el turno rotativo noche, cuya finalidad es velar por el buen funcionamiento de los equipos y de la red eléctrica.

5.1.3. Identificación de cada uno de los equipos e instalaciones asignadas al área de trabajo.

Para un Departamento de Mantenimiento resulta muy funcional tener codificado y sistematizado cada equipo puesto que permite establecer una dirección donde ubicarlo y un nombre con el cual identificarlos, esto ayuda a tener un control y conocimiento sobre información técnica, centros de costo, características generales, etc. De cada uno de los activos que pertenece a la empresa.

El desarrollo de esta actividad permite al practicante tener claridad de los equipos usados en la operación, y aprender a identificarlos con sus códigos asociados. Así

mismo se debe estudiar el funcionamiento de cada Máquina, los componentes que poseen, y que tareas de mantenimiento, de acuerdo a las especificaciones del fabricante, se deben efectuar para tenerla operativa y a disposición. Para ello, es importante tener en cuenta los manuales de reparación, manuales de partes, los manuales de operación, los plazos de entrega de repuestos, los intervalos de mantenimiento y el tiempo útil de cada equipo.

5.1.4. Aprendizaje en el manejo del software empleado para la administración del mantenimiento.

Un CMMS es una base de datos que contiene información sobre la empresa y sus operaciones de mantenimiento. Esta información sirve para que todas las tareas de mantenimiento se realicen de forma más segura y eficaz. También se emplea como herramienta de gestión para la toma de decisiones, está diseñado para brindar a los usuarios una visión inmediata del estado de sus activos físicos, las necesidades de mantenimiento con cronogramas completos de órdenes de trabajo, pronósticos precisos de inventario y acceso a informes de gestión.

En la Gestión de Mantenimiento de CFS se emplean dos Softwares con el cual se lleva el control administrativo y seguimiento de cada equipo. Por un lado, tenemos SAP el cual es usado para la gestión y control de recursos a nivel global de la compañía y para el departamento es usado primordialmente para las adquisiciones de bienes y servicios; y por otro lado se tiene el AM (administrador de mantenimiento) con el cual se lleva control de las ordenes de trabajo programadas y ejecutadas en los equipos.

Para las funciones asignadas en la práctica empresarial implica el uso de estas herramientas en el día a día, por ello se necesita emplearlos correctamente y tener claridad para que sirve cada uno de los módulos y/o transacciones que poseen.

5.2. Realizar un diagnóstico del entorno y las condiciones actuales del área de mantenimiento con la finalidad detectar posibles falencias

5.2.1. Revisión de las bases de datos a través del software de Mantenimiento.

Todo software en mantenimiento debe tener un módulo de historia en cual se guardan las actividades que ya han sido ejecutadas durante un periodo establecido, esto permite visualizar los tipos de reparaciones o acciones preventivas que se han hecho en cada uno de los equipos registrados. Es el respaldo de que las actividades si se hayan ejecutadas según los instructivos dados y deben quedar las anotaciones pertinentes para una próxima parada.

Es muy importante que la información contenida en cada orden de trabajo sea lo más completa posible, porque a partir de ello se puede establecer una línea de tendencia en los fallos más comunes, y que tipos de componentes se debe cambiar con mayor recurrencia; permite también calcular indicadores y muestra una visión general del comportamiento del equipo en la operación.

Esta información se debe tener en cuenta para confrontar que realmente lo que se refleja en el sistema corresponda a la realidad de la condición del equipo, permite estar preparado ante cualquier anomalía o novedad que se presente y tomar acciones inmediatas antes de que la falla ocurra.

5.2.2. Inspección física de las condiciones actuales de los equipos e instalaciones.

El objetivo de la inspección física es contrarrestar las anomalías que presente un equipo y/o instalación con lo que se refleja en el sistema, si se encuentra alguna anomalía adicional dentro de esta actividad se debe realizar una intervención formal que nos determine la necesidad de asignar una orden de trabajo para corregir o evitar esa posible falla.

Hay otros factores que debe ser tenido en cuenta para estudiar las condiciones del equipo entre ellos están: el medio en que se encuentran trabajando, la antigüedad de los equipos, el tiempo de trabajo durante el día, el modo de operación, la mano de obra en actividades de mantenimiento, entre otras. Para lograr un panorama amplio del estado de la maquina podemos emplear técnicas que permitan realizar un estudio estadístico de los parámetros más importantes para conocer la condición operacional de cada equipo y/o máquina, entre los que tenemos: temperatura, niveles de vibración y ruido, niveles de fluidos, muestreo de aceites, analizadores de gases, entre otras.

Al realizar el monitoreo continuo de los equipos y máquinas, recolectando datos sobre dichos parámetros, es posible predecir el mejor momento para realizar paradas programadas y así reducir el número de intervenciones necesarias para cada equipo o máquina garantizando una mayor continuidad del proceso productivo.

5.2.3. Seguimiento a la ejecución de las ordenes de trabajo.

Una orden de trabajo es un registro que se elabora para plasmar un servicio de mantenimiento en el que se especifica la labores a realizar, las personas asignadas, los materiales requeridos y por lo general el tiempo de ejecución promedio. Una vez realizado la inspección técnica las actividades puede variar e incluir nuevos materiales.

Se debe supervisar que la información consignada en la ordenes de trabajo incluya el detalle de ejecución, el alcance de los trabajos, y las particularidades encontradas en el equipo. Si por alguna razón la ordenes de trabajo no es ejecutadas debe ser responsabilidad del técnico explicar las razones correspondientes, y esta debe ser reprogramada.

Cuando los trabajos son finalizados debe quedar el soporte anclado a la OT correspondiente, quiere decir que el técnico está en la responsabilidad de hacer las observaciones que el considere pertinente, así mismo debe quedar consignado el gasto real de los materiales y el tiempo de ejecución para poder darle cierre a la orden.

Con el fin de llevar un buen seguimiento se debe revisar las ordenes en el AM que aún están pendiente y sin ejecución por cada equipo asignando, verificar el estado de trámite de ejecución y en su debido caso reprogramarlas o cancelarlas, puesto que muchas veces son ordenes repetidas o ha sido incluidas dentro alguna rutina de mantenimiento planeado.

5.2.4. Revisión de las solicitudes de servicio generadas en el software y asignar ordenes de trabajo para su ejecución.

De manera homologa a las órdenes de trabajos, existe un módulo para los servicios de mantenimiento que requieran las otras áreas de la compañía, estas solicitudes son evaluadas por el supervisor que le corresponda la manutención del equipo y decide si pasa a hacer una orden trabajo o si la misma solicitud se puede atender en una intervención de mantenimiento programado.

Esta actividad también comprende establecer con que prioridad y eficiencia son atendidas las solicitudes, es muy importante llevar el control de los requerimientos de las otras áreas pues son ellos los que usan los equipos y por ende conocen sus falencias y detalles menores, y que a través de este módulo la hacen saber. Dentro de las funciones del aprendiz es que estas solicitudes si tenga el trámite correspondiente.

5.3. Evaluar diferentes estrategias que se acomoden a los entornos del mantenimiento programado con tal de garantizar la disponibilidad de los equipos.

5.3.1. Revisión de modelos de gestión y estrategias de mantenimiento.

El objetivo de esta actividad es realizar una revisión bibliográfica de los modelos y estrategias existentes para llevar a cabo la buena gestión de mantenimiento, y como estos han ido evolucionando con el tiempo. A partir de la información recolectada se debe establecer cuáles pueden ser aplicables y de mayor utilidad para el departamento de mantenimiento de la empresa.

Entiéndase que un modelo de gestión del mantenimiento debe ser eficaz, eficiente y oportuno, es decir, debe estar alineado con los objetivos impuestos en base a las necesidades de la empresa, minimizando los costos indirectos de mantenimiento y a su vez generando actividades que permitan mejorar los indicadores claves del proceso, como lo son la disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad.

A su vez las estrategias direccionan y definen el plan organizacional para lograr los objetivos enfocándose en el ¿cómo? se lograrán; posteriormente después del análisis y modelado de los resultados obtenidos en la ejecución de las operaciones de mantenimiento, se debería renovar o ajustar la estrategia y, por consiguiente, la programación y planificación de actividades para garantizar la producción y resultados económicos al mínimo costo global, es decir, que cuya característica es mejora continua en el tiempo

5.3.2. Análisis del ciclo de vida y de la posible adecuación de equipos.

El Ciclo de Vida de un Activo es todo lo que ocurre con el activo desde la idea con la cual se crea o incorpora a un proyecto, hasta el descarte final, reciclaje o venta de este, se podrían definir que cuenta con etapas como: Idea, Estudio, Anteproyecto, Proyecto, Diseño, Compra, Manufactura, Instalación, Operación y Descarte.

Basados en la confiabilidad y las observaciones que se les hacen a los equipos se determina que el número de fallas que pueden presentar varían con respecto al uso y al tiempo durante el transcurso de su vida útil, es decir que existen variaciones entre el periodo inicial y final del activo, esto puede ser representado bajo una gráfica llamada la curva de bañera.

Partiendo de lo anterior será de utilidad analizar los equipos e identificar en que punto de la gráfica se encuentra situados de acuerdo con el patrón de fallas que presente (prematuras, accidentales o por desgaste) con respecto al tiempo, así mismo deberá verse reflejado la disminución de este patrón en aquellos equipos que sean intervenidos para procesos de adecuación u overhaul. Estas intervenciones agregan

valor a la compañía pues se ven reflejados en el uso y cuidado de los activos en todo el ciclo de vida.

5.3.3. Verificación de indicadores de ejecución de actividades de mantenimiento preventivo vs correctivos.

Estos indicadores permiten tener una visión más clara de lo que está pasando en un determinado escenario como por ejemplo en una flota de máquinas u instalación, así mismo permite realizar análisis para tomar las decisiones más acertadas. Cuando se posee un buen CMMS el cálculo de los indicadores se simplifica en gran medida ya que los resultados son obtenidos automáticamente, por eso se requiere de la mayor precaución posible con la finalidad de obtener valores certeros.

Una vez obtenidos los valores de los índices resulta más cómodo realizar informes y a partir de ellos se debería reflejar su evolución, mostrando junto al valor actual los valores de periodos anteriores, cabe anotar que es importante fijar un objetivo para cada uno de estos índices. Basado en la información que se ingresa al sistema se realizará el cálculo de estos indicadores por semanas y se enviará a dirección para su validación.

6. Actividades desarrolladas

6.1. Definir una línea base del proceso, programas y tecnología actuales para la administración del mantenimiento en la empresa.

Como base primordial de todo proceso, es conocerlo; Al ingresar a la compañía se recibe una inducción corporativa la cual es realizada en la sede central Banacol, en ella se explica toda la cadena de producción, desde el proceso de cosecha hasta el proceso de exportación.

Por eso la holding Greenland cuenta con un operador logístico, que es el encargado de recibir la fruta y llevarla hasta el extranjero. Como operador logístico CFS no solo exporta sus productos, sino que también ofrece a la región la posibilidad de ser una plataforma para medianos y pequeños productores que quieran comercializar sus productos en el exterior. Es una variedad de servicios ofrecidos que permite hacer importaciones y exportaciones desde eje bananero de Colombia, el Urabá.

Para llevar a cabo toda la operación se requieren contar con las herramientas y equipos necesarios que permita cumplir con la demanda que se recibe, y mucho más cuando la producción es bastante alta. CFS cuenta con tres plataformas logísticas que facilitan en el proceso.

6.1.1. Plataformas logísticas asignadas.

- **Terminal Nueva Colonia 1:** está ubicada geográficamente en el corregimiento de Nueva Colonia, Turbo. En ella se encuentra ubicada varias instalaciones como: la fábrica de plásticos, zona aduanera, barcadilla, el astillero, muelle, taller eléctrico, taller mecánico, taller de mecanizado, taller de chasis, taller de soldadura, taller de carpintería y oficinas
- **Terminal Zungo:** Está ubicada geográficamente en el corregimiento de Zungo, embarcadero perteneciente al municipio de Carepa. Es la terminal alterna de la compañía que es usada para el almacenaje y embarque de contenedores, y fruta paletizadas. Cuenta con instalaciones principales como: barcadilla, zona aduanera, patio de contenedores vacíos, patio de contenedores llenos, taller electromecánico, taller reefer, taller estructura, oficinas de contenedores y gerencia, almacén, cuarto frío.

- **Barcadilla:** es un espacio donde se recibe la fruta después de su cosecha en el campo



Imagen 3. Barcadilla Terminal Zungo

6.1.2. Equipos Marinos.

- **Remolcador:** Es una embarcación utilizada para ayudar a la maniobra de otras embarcaciones, principalmente tirar o empujar de barcos o artefactos sin propulsión en puertos, pero también en mar abierto o a través de ríos o canales.
- **Lancha:** es una embarcación pequeña impulsada por un motor de combustión interna usada generalmente para el transporte de carga o pasajeros.
- **Barcaza:** es un artefacto naval, sin propulsión propia, de fondo plano, que se emplea para el transporte fluvial o transporte marítimo de mercancía contenerizada.
- **Plana:** Es una embarcación similar a la barcaza, por lo general es un poco más pequeña y su superficie es totalmente plana, no posee propulsión propia. En la compañía es usada para el transporte de contenedores y equipos.
- **Bongo:** Es una embarcación sin propulsión propia, muy semejante a una barcaza, de dos niveles que posee una cubierta en su nivel superior. Es usado generalmente para cargas paletizadas.



Imagen 4. Bongo 118 en zona de fondeo

6.1.3. Equipos Terrestres.

- **Yard Truck:** Es un camión generalmente de transmisión automática empleado para el desplazamiento de los contenedores dentro del patio.



Imagen 5. foto de referencia de equipos Yard Truck.

- **Chasis:** Armazón que se acopla a un vehículo tractor para ser remolcado



Imagen 6. Chasis en terminal N1

- **Camión:** vehículo automotor de gran tamaño que está constituido por una cabina en la que va el conductor y otra parte dispuesta para el depósito o anclar un remolque permitiendo el transporte de carga pesada por carretera

6.1.4. Equipos de Izaje.

- **Reach Stacker:** Grúa generalmente usada para apilar contenedores



Imagen 7. Equipos Stacker en Terminal Zungo e imagen de referencia.

- **Grúa de celosía:** es una máquina destinada a subir y distribuir cargas en el espacio suspendidas de un gancho.
- **Polipasto:** es una máquina compuesta por dos o más poleas y una cuerda, cable o cadena que alternativamente va pasando por las diversas gargantas de cada una de aquellas. Permiten levantar una carga ejerciendo una fuerza menor al peso que hay que desplazar
- **Puente grúa:** es un tipo de grúa compuesta por una viga apoyada sobre dos vigas carrileras el cual permite izar y desplazar cargas pesadas con tal que se puedan movilizar piezas de gran porte en forma horizontal y vertical.

6.1.5. Aprendizaje y manejo de los softwares usado en la administración del mantenimiento.

La compañía usa un sistema para la planificación y administración de sus recursos empresariales con el cual se integran todas las áreas y permite la agilidad de los procesos, este sistema es muy conocido y usado a nivel nacional, se habla entonces de SAP.

SAP permite una gestión ordenada y sencilla gracias a sus diversas transacciones que son empleadas por cada área de la compañía de manera independientes las cuales se

ajustan a las particularidades de sus procesos y que genera una base de datos a la que pueden acceder los diversos departamentos, mejorando la comunicación entre ellos.

Dentro del periodo de aprendizaje se desarrolló la habilidad para el uso de transacciones muy comunes y de mucha utilidad, se aprende a crear una orden de servicio, crear una orden de comprar, montar pedido o reserva, consultar saldos de inventarios esto bajo la instrucción del supervisor encargado de la terminal.

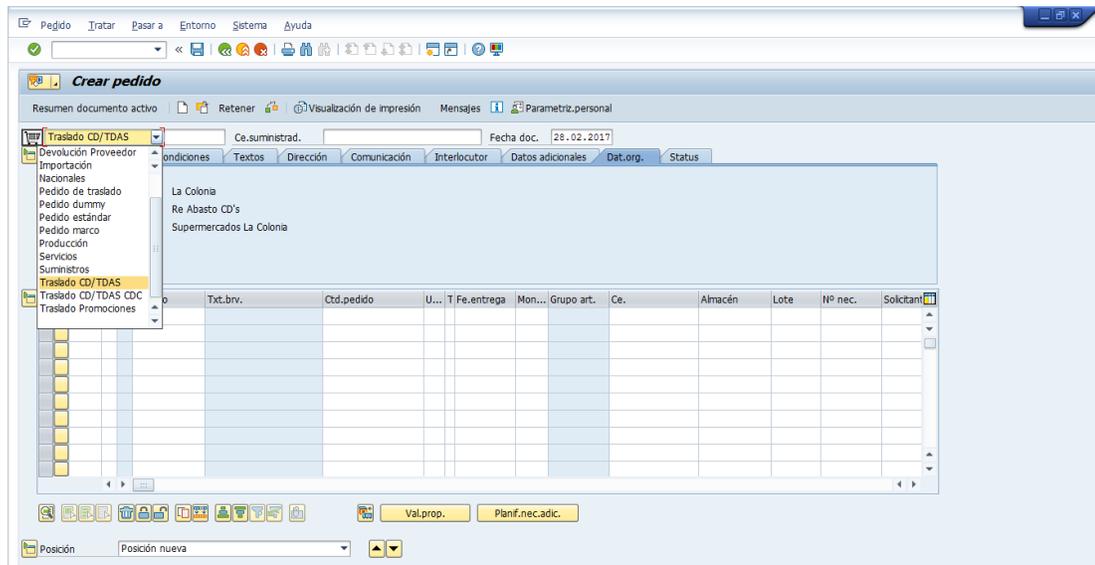


Imagen 8. Interfaz transacción ME21N en Sap.

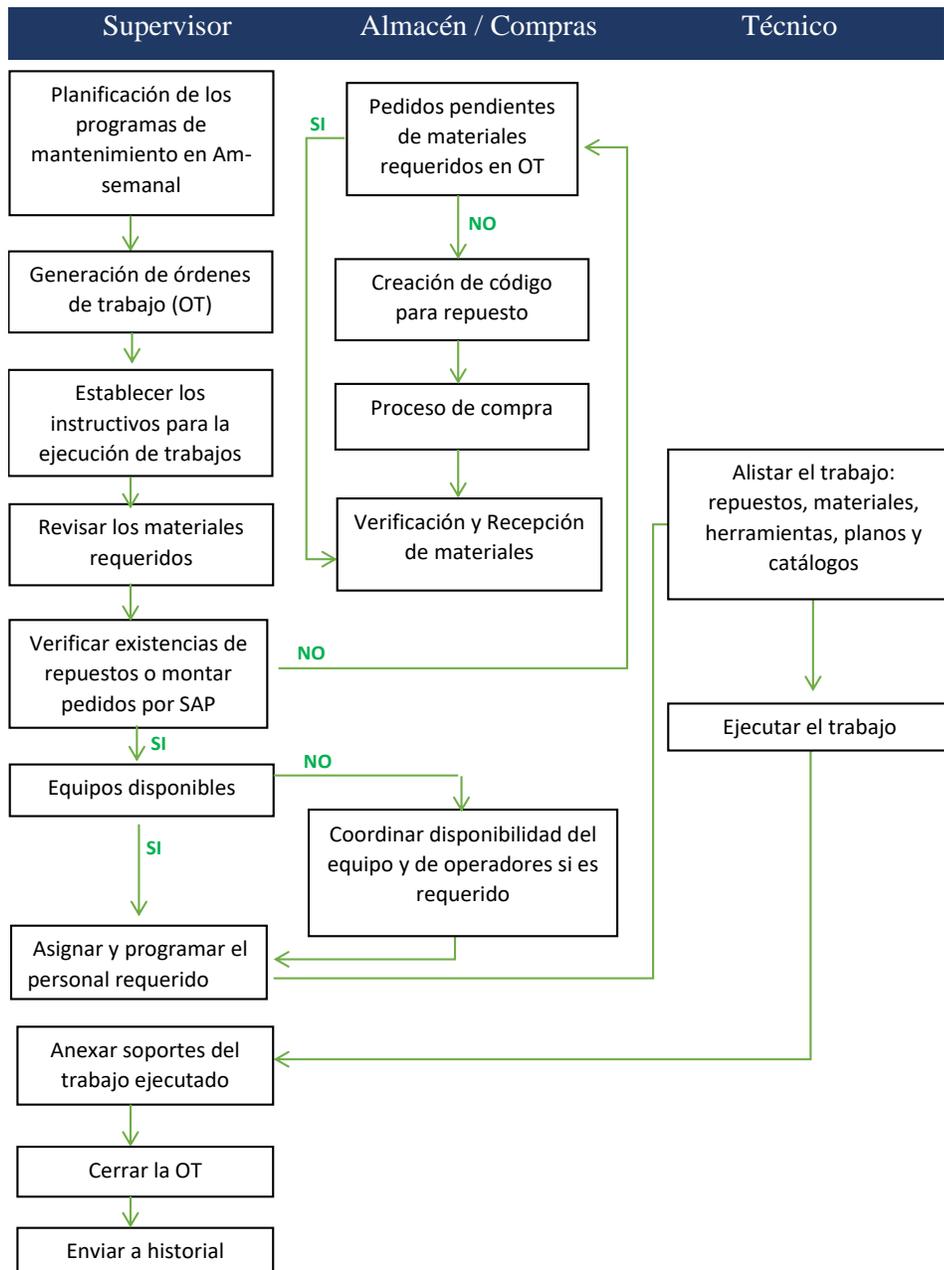
En lo que concierne a la gestión del mantenimiento se maneja el software AM (administrador de mantenimiento), esta es la herramienta con la que se trabaja día a día, y que permite visualizar lo que sucede con los activos de la compañía. Para el aprendizaje y hacer un buen manejo del programa fue necesario en primera instancia la orientación de los supervisores, luego a través del manual se instruyó sobre los módulos que posee y la finalidad de cada uno de ellos. Además, de forma complementaria gracias a la gestión de la dirección y por el interés de sacar el máximo provecho del sistema se organizó una capacitación con el creador del programa donde se hizo énfasis en el procedimiento para que se obtuviera de manera adecuada y correcta los indicadores que se arrojan de manera automática en el AM tales como: tiempo medio entre fallos (MTBF), tiempo medio para reparar MTTR, la disponibilidad en su niveles (inherente, alcanzada, operacional, operacional generalizada), como calcular los indicadores de confiabilidad y mantenibilidad.

Número OT	Descripción OT	Cod.EDA	CR	Responsable	Cod. COCLM	Nombre COC	Est	PI	Fecha Prog	Fecha D.F.A	TM	TA	Paño
2020-10459	TRUJOS9987 Unidad sin	Mms 1002	MTTO	LUIS MADRID	C130053887	MANEJAMEN	E	1	2020/10/02	2020/10/02	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10458	Fallas del chasis	CHASI-055	MTTO-CHASIS	AR CARDONA	C130053820	DIRECCION DE	C	3	2020/10/06	2020/09/29	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10457	Insuero para adecuacion del	TALLER-0	MTTO	Luz Yanezh	3830	MANEJAMEN	E	1	2020/10/06	2020/10/06	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10456	El freno de emergencia se	YARD-007	MTTO	JOSE LUIS	C130053833	OPERACION	E	3	2020/10/06	2020/09/23	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10455	La pared interna de oficina de	BAJVA-004	OBRAS Y	PITER	C130053832	ADMINISTRACI	E	3	2020/10/06	2020/09/24	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10454	Revisar limon, el capitan	REMOL-03	MTTO	ESTEBAN	C130053812	TRIPULACION	E	3	2020/10/06	2020/09/24	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10453	Revisar limon, el capitan	REMOL-05	MTTO	FERNELIX	C130053812	TRIPULACION	E	3	2020/10/06	2020/09/24	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10452	Dispositivo que se mueve para	SPREA-017	MTTO-CHASIS	ESTEBAN	C130053810	DIRECCION	E	3	2020/10/06	2020/09/24	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10451	Dispositivo que se mueve para	SPREA-013	MTTO-CHASIS	ESTEBAN	C130053810	DIRECCION	E	3	2020/10/06	2020/09/24	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10450	Cambio de luminarias en techo	STACKER	MTTO	FELIPE	C130053834	OPERACION	E	3	2020/10/06	2020/10/06	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10449	Realizar limpieza al techo,ya	INSTA-008	OBRAS Y	PITER	C130053850	ALMACEN	E	3	2020/10/06	2020/09/25	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10448	Las llantas de la Terex en mal	STACKER	MTTO-CHASIS	ELAZAR	C130053834	OPERACION	E	3	2020/10/06	2020/09/25	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10447	El automatico del operador se	STACKER	MTTO	EDWINSON RUA	C130053834	OPERACION	E	3	2020/10/06	2020/09/25	Conectivo	MN-Mantto	SI NA
2020-10446	El damping está muy lento,	STACKER	MTTO	ARQUIMEDES	C130053834	OPERACION	E	3	2020/10/06	2020/09/25	Conectivo	MN-Mantto	SI NA

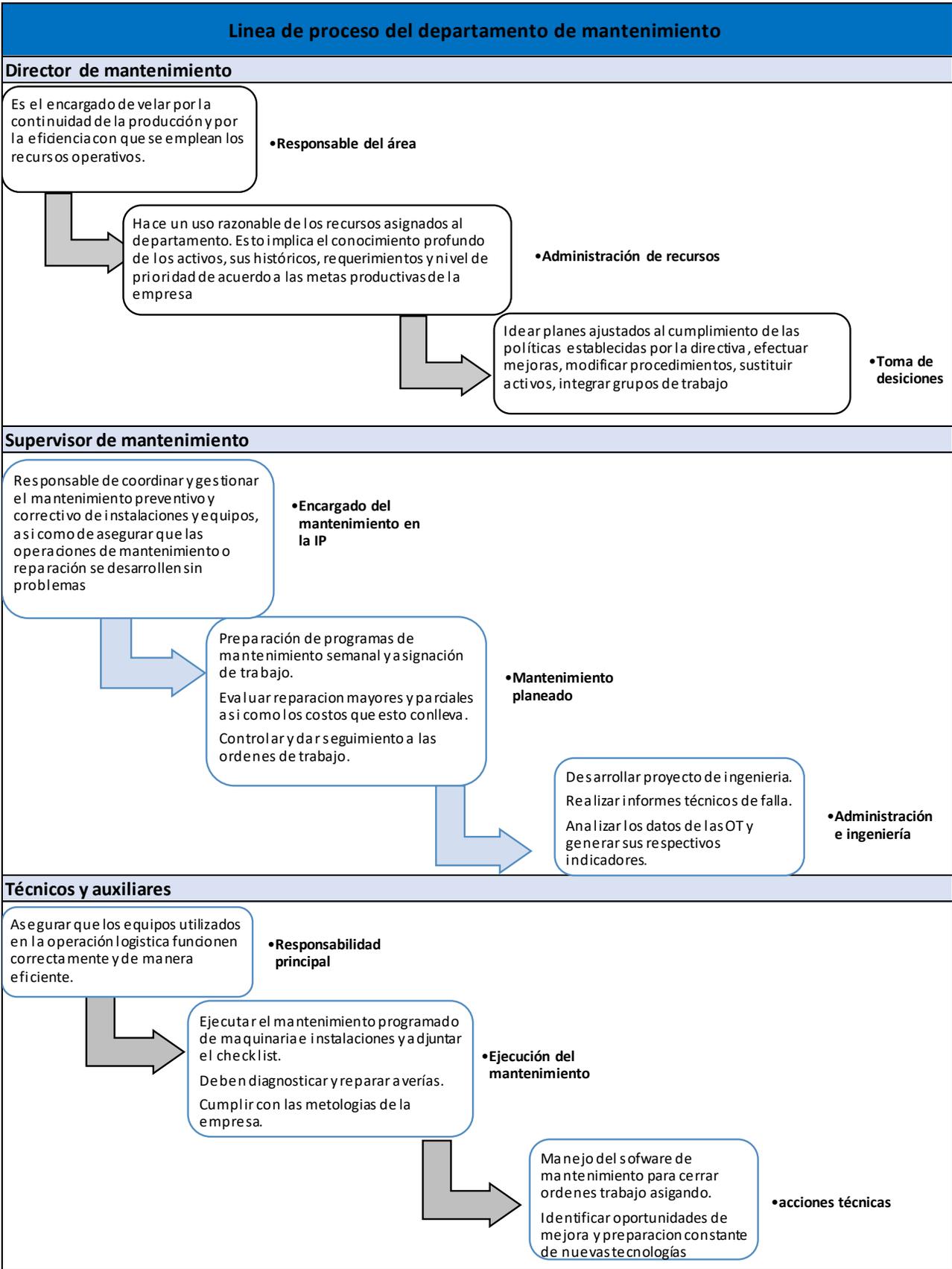
Imagen 9. Ventana de visualización de ordenes de trabajo en AM

Finalmente se potencializa los conocimientos adquiridos con la ayuda del administrador del AM y programador del mantenimiento, esta persona es el encargado de la planificación y control de las rutinas de mantenimiento preventivo, y a su vez realiza el consolidado de los indicadores del departamento. A partir de su orientación fue posible interactuar con un módulo adicional del AM el cual es necesario para la generación de las rutinas preventivas de manera automática, pero para ello debía alimentarse con la información correspondiente a cada equipo (horas de trabajos, operatividad del equipo, disponibilidad de repuesto, intervenciones anticipadas, ect). Para el control de los horómetros semanales de los equipos se usa un archivo base Excel que se alimenta según la información que suministradas las otras áreas de operación y de aquí se lleva a los contadores del AM.

A continuación, se presenta una la línea de procedimientos para la ejecución sistemática de las actividades de mantenimiento en el cual se logra visualizar desde la planificación hasta el cierre total de la orden de trabajo que existe una serie de procedimientos que debe ser tenidos en cuentas para evitar retrasos al momento de realizar cualquier intervención, debe haber compromiso por parte de las partes implicadas para que las actividades se logren ejecutar en el tiempo establecido.



Así mismo se realiza una línea de jerarquía a nivel organizacional de cómo está constituido el departamento de mantenimiento de la compañía; en ella se muestra las funciones principales y las características que poseen el talento humano. Esto ayuda a otras áreas identificar a quien debe dirigirse cuando se requiera de alguna información o servicio que implique al área.



6.2. Realizar un diagnóstico del entorno y las condiciones actuales del área de mantenimiento con la finalidad detectar posibles falencias

Una vez conocido las instalaciones e identificado los equipos se procede a revisar las bases de datos en el AM con la finalidad de consolidar el tipo de intervenciones que han tenido, revisar los últimos mantenimientos preventivos, los últimos mantenimientos correctivos, las anomalías y anotaciones realizadas por los técnicos, entre otras. Esto permitió tener un panorama general y superficial de cómo se debía realizar los trabajos y con qué recurrencia, así mismo establecer que equipos requerían de atención con prioridad.

Por la terminal Nueva Colonia 1 se evidenció que varios remolcadores requerían intervención de ajuste y reparación de motores, otros requerían cambio de transmisión ya que la que poseían eran antiguas y presentaba deficiencia además de que para su reparación es muy difícil conseguir los repuestos, se tenía un remolcador siniestrado que dentro del plan de trabajo del departamento se encontraba la restauración completa, las embarcaciones pequeñas como las lanchas presentaban filtraciones de agua en los motores y requerían de intervención urgente puesto que son de bastante uso y deben estar disponible las 24 horas, eso en cuanto a los equipos marinos; mientras que en los equipos terrestre se evidenció que existe una buena dinámica para la reparación de chasis ya que se cuenta con ayuda de terceros, pero se tenía deficiencia con las montacargas.

Por otra parte, por la terminal Zungo el panorama era un poco más alentador ya que los equipos se encuentran más conservados debido al entorno y la condiciones en que trabajan. En esta terminal se encontró dos equipos primordiales para la operación que estaban fuera de servicio, una Yard Truck y una montacarga eléctrica cuyas reparaciones estaban proyectadas para el transcurso del año, mientras que las grúas Stackers aunque se encontraban en funcionamiento requerían de intervenciones que debían ser programadas lo más pronto posible para evitar accidentes y/o daños mayores en componente de las máquinas.

Afortunadamente para la compañía, el director y cada uno de los supervisores tienen armado un plan de mantenimiento a lo largo del año, el cual cuenta con intervenciones donde están incluidas estos equipos y que además de ser importantes se ajustan al presupuesto asignado al departamento. Cada una de estas intervenciones tienen establecida una fecha y un periodo específico para la entrega, así mismo con anterioridad se han preparado para la consecución de los repuestos requeridos y cuentan con una base sólida de proveedores de servicio.

Reparaciones mayores en terminales N1 y Zungo	
EQUIPO	TRABAJO REALIZADO
Remolcador Nina	Este remolcador tuvo una intervención general. Se realizó reparación en la estructura del casco y posteriormente fue pintado. Así mismo la parte mecánica se le hizo reparaciones de motores y cambio de transmisión de babor.
Remolcador Mar y M	Se realizó ajuste de pintura y soldadura. Así mismo fue necesario realizarle una reparación parcial al motor de babor. Durante el tiempo que estuvo fuera de servicio se realizaron trabajos que estaban pendientes.
Remolcador carepa	Reconstrucción total del equipo. Reparación total del motor, reparación total de transmisión, ajuste en el juego de timón, reconstrucción del control de mando e instalaciones eléctricas, se realizó proceso de sandblasting para limpiarlo de la suciedad marina y luego pintarlo completamente.
Remolcador Barbara	Intervención para reparación de motores de estribor y babor. Así mismo estaba proyectado el cambio de ambas transmisiones.
Yard Truck 10	Reparación de motor y transmisión. Corrección de fugas y falencias del sistema hidráulico. Alistamiento de tendido de llantas.
Montacarga Eléctrica14	Reparación de motor y elementos necesarios para la operación (luces, frenos, alarmas, retrovisores, entre otros)

Tabla 1. Cuadro de reparaciones ejecutadas durante periodo de práctica.

Adicionalmente al desarrollo del plan de trabajo del departamento de mantenimiento, en la compañía se tiene implementado estrategias y/o filosofías de producción que ayudan a agilizar los procedimientos, y que también permiten conservar y preservar a equipos e instalaciones a lo largo de su vida útil.

En primer lugar, hablamos de las 5S una herramienta de gestión empresarial originaria de Japón cuya fases o principios de implementación se define en una palabra que empieza en S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shisuke) de ahí su nombre, estas palabras básicamente traducen al español lo siguiente: seleccionar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina. La metodología 5S es empleada principalmente para aumentar la productividad, optimizar el estado del entorno de trabajo, facilitar la labor de los empleados y potenciar su capacidad para la detección de problemas. (Piñero, Vivas, & Flores , 2018)

Dentro de la compañía es muy notorio presenciar que todos los niveles de la organización participan activamente en la correcta aplicación de la metodología, y vemos lo que ello representa de manera significativa para la gerencia y las distintas direcciones administrativas. Todas las actividades que involucren o que están relacionadas con la filosofía permite mejorar en la calidad (eficacia), la productividad (eficiencia) y la prevención de riesgo (seguridad) consolidando así a los equipos y la mejora continua como hábitos del trabajo. Para corroborar que las 5S marchen a adecuadamente está establecido que es necesario realizar un control o auditoria que permita evaluar el cumplimiento de sus principios, para el caso de la compañía este tipo de control se traduce en una inspección que se realiza de manera mensual conocida como patrulla 5s, y que adicionalmente para intensificar los controles en su momento fue implementado las cuadrillas 5s.



Imagen 10. Tablero de gestión y control de 5s.

En segundo lugar, se trabaja arduamente en la puesta en marcha de la filosofía TPM (Total Productive Maintenance) iniciando pruebas pilotos en línea de equipos que son esenciales para la operación, se tomó así la yard 05 y la Stacker 02. El TPM se define como una herramienta de gestión de mantenimiento cuyo objetivo es llegar a eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de los equipos, es decir, es una buena estrategia si se quiere aumentar los indicadores de mantenibilidad, disponibilidad y confiabilidad. Así mismo desde la directriz la implementación de la filosofía busca conseguir que el mantenimiento sea autónomo y permita llegar a un estado en que se tenga cero averías, ceros tiempos muertos y cero accidentes. Las actividades de TPM en las máquinas pilotos se llevan a cabo de manera semanal donde participan operadores, técnicos, supervisores, y coordinador de la metodología, dentro el desarrollo de la actividad se le realiza una limpieza profunda al equipo, se toma apuntes de las anomalías encontradas cuya idea es que deben quedar resueltas para la próxima parada y finalmente se realiza en el tiempo en que la máquina no es requerida para la operación. (Rojas, 2020)

6.2.1. Seguimiento a OT y tramites de SS

Para el departamento de mantenimiento es muy importante prestar un buen servicio, así mismo busca que los equipos se encuentren en las condiciones ideales para la operación, por eso desde la dirección y todo el equipo de trabajo se realiza la gestión para cumplir con las actividades programadas pero muchas veces por cuestiones técnicas o factores externos deben ser postergadas. La mayoría de las ordenes que quedan pendiente corresponde a una falla más no a un daño, es decir, que el equipo puede trabajar bajo la condición de ejecutar funciones que no impliquen factores de riesgo o que este sea mínimo.

De esta manera durante el periodo de aprendizaje se le realizó un seguimiento a aquellas OT que aún no habían sido ejecutadas por las terminales TN1 y Tzungo, con ayuda del supervisor de cada terminal se retroalimentaba en los comentarios como iban las gestiones pertinentes, así mismo se construyó un cuadro excel para llevar control de ejecuciones.

Orden de trabajo	Equipo	Descripción	Responsable	Fecha	Comentario	Estado	Pedido Sap
2019-12350	REMOL-12	Paro de emergencia con alarma sonora.	Juan Camilo Lara	2/07/2019	Si	P	
2019-12349	REMOL-12	Alarma general no están funcionando.	Juan Camilo Lara	2/07/2019	Si	P	
2019-14803	PLANTA-010	Reparación parcial	Angel Manuel Gomez	13/08/2019	Si	P	4400026806
2019-16402	MONTA-030	hace falta 2 espejos retrovisores	Jordy Valverde	6/09/2019	Si	P	
2019-16459	REMOL-12	Revisar filtración en cuarto de máquinas.	Angel Manuel Gomez	6/09/2019	Si	P	
2019-17599	REMOL-14	Falta guarda de seguridad en las correas de los motores	Angel Manuel Gomez	24/09/2019	Si	P	
2019-21311	REMOL-08	Instalar canaletas en tapa de exostos.	Jordy Valverde	12/11/2019	No	E	
2019-21768	REMOL-14-M-BABOR	Cambio cable de control(transmision)	Angel Manuel Gomez	19/11/2019	Si	P	
2019-21816	REMOL-12	Recomendación 5s. Revisar exostos del cuarto de máquinas, generan humazón	Angel Manuel Gomez	20/11/2019	Si	P	
2019-21824	REMOL-08	Recomendación 5s: Instalar indicador de nivel en tanque de agua de motor.	Angel Manuel Gomez	20/11/2019	Si	P	
2019-21827	REMOL-08	Instalar indicador de nivel en tanque de agua de motor.	Alexander Avila Tapia	20/11/2019	Si	P	
2019-21828	REMOL-05-M	Instalar manguera medidora de combustible en tanque de combustible de estribor.	Alexander Avila Tapia	20/11/2019	Si	P	
2019-22437	TALLER-001	Herramienta para inflar llantas.	Julio Chaverra	25/11/2019	No	E	
2019-23252	LANCHA-001	Adecuacion motor back up	Jhon Emilio Lascarro	5/12/2019	Si	P	
2019-23454	SINI-003	Reparacion de motor.	Angel Manuel Gomez	10/12/2019	Si	E	COT 17954
2019-24203	SINI-003	Reparacion de transmision	Angel Manuel Gomez	27/12/2019	No	E	
2019-24290	REMOL-14	El remolcador presenta fuga de aceite por los inyectores (ambos motores)	Angel Manuel Gomez	30/12/2019	No	E	
2020-1109	CHASI-005	Reparacion de llanta	Julio Chaverra	25/01/2020		E	
2020-1253	MONTA-023	Fallas en el sistema de inyeccion	Francisco Herman Sepulveda	31/01/2020	Si	E	
2020-1618	LANCHA-003	Reparación de los pasamanos de la lancha de seguridad 05.	Jesús Alirio Mosquera	4/02/2020	No	E	
2020-2427	SINI-003	Reparacion del sistema electrico	Femelix Cordoba	17/02/2020	No	E	
2020-2463	CHASI-005	Cambio de muelle	Jordy Valverde	18/02/2020	No	E	
2020-2465	TALLER-004	Reparacion hidrolavadora	Jordy Valverde	18/02/2020	Si	E	COT194
2020-2546	LANCHA-003	Diagnostico y reparacion de bloques y culata	Jordy Valverde	19/02/2020	Si	E	
2020-2975	REMOL-09-M-ESTRI	Ruido en transmision	Ariel Allin	25/02/2020	Si	E	COT072

Imagen 11. Cuadro de control de OT pendientes Terminal N1.

Por otro lado la solicitudes de servicios eran revisadas de manera semanal de acuerdo a los requerimientos de cada equipo, así cuando se le realizaba un mantenimiento programado (rutina semanal) se tenían muy presente para solucionar la novedad, o si por defecto esta requería una intervención considerable se le daba tramite con la apertura de una orden de trabajo, esto implicaba que se debía planificar con los respectivos equipos de trabajos y las áreas involucradas el momento apropiado para ejecutar la actividad.

Terminal	OT correctivas			Solicitudes de Servicio		
	P	E	Indicador	P	E	Indicador
TN1	44	33	75%	25	21	84%
Tzungo	33	25	76%	42	35	83%
Total	77	58	75%	67	56	84%

Tabla 2. Indicadores de seguimientos a OT y SS

En la tabla 2 se muestra la cantidad de OT que se encontraban pendientes por las terminales asignada y se compara con las actividades ejecutadas durante el periodo de práctica teniendo de esta manera un rendimiento de 75% de forma global. Mientras tanto en las solicitudes de servicio se realizó el mismo procedimiento para calcular el

porcentaje de cumplimiento a las peticiones de las otras áreas logrando así atender un 84% de los eventos reportados.

Finalmente podemos destacar que el departamento de mantenimiento tiene un modelo de gestión en el cual el objetivo principal es maximizar la confiabilidad de los equipos e instalaciones de la empresa, para sostener una operación continua que permita lograr las metas de máxima seguridad y producción a los más bajos costos.

6.3. Evaluar diferentes estrategias que se acomoden a los entornos del mantenimiento programado con tal de garantizar la disponibilidad de los equipos.

Para el cumplimiento de este objetivo se requirió realizar una revisión bibliográfica exhaustiva con el que se identificara las herramientas y estrategias que tienen más injerencia en lo que concierne a la administración del mantenimiento, y además el impacto que generan en las empresas donde son aplicadas. A continuación, se detalla las estrategias que se tomaron como referencia y que podrían ponerse en práctica dentro de la compañía.

6.3.1. Matriz de excelencia.

Es una herramienta que permite fortalecer los controles internos existentes o para sugerir nuevos ya que se evalúa si la gestión ejercida para la administración del mantenimiento está operando efectiva y eficientemente. Este instrumento provee una visión de la estructura, relaciones, procedimientos y personal, relativo a una buena práctica del mantenimiento. (Campbell & Reyes-Picknel, 2015)

La matriz de la excelencia del mantenimiento evalúa el desarrollo integral de los aspectos claves de gestión del mantenimiento agrupados en 10 áreas (ver tabla) y muestra de manera gráfica o cuantitativa el estado de las organizaciones de mantenimiento en cada una de las áreas evaluadas. La importancia de este recorrido por todos los aspectos involucrados en la gestión del mantenimiento es tener las bases para plantear alternativas de soluciones a los problemas detectados durante la aplicación. (Viveros, Stegmaier, & Kristjanpolle, 2013)

Procesos
Estrategia de mantenimiento
Administración y organización
Planeación y programación
Técnicas de mantenimiento
Medidas de desempeño
Tecnologías de la información y su uso
Involucramiento de los empleados
Análisis de confiabilidad
Análisis de procesos
Información sobre infraestructura y facilidades

Tabla 3. Aspectos de la matriz de excelencia.

El desarrollo de la evaluación con base a la Matriz no solo permite conocer el nivel de madurez de la organización con respecto a sus procesos de mantenimiento, sino también permite tener una referencia estándar para compararse con otras organizaciones de su sector para evaluar así sus procedimientos e implementar mejores prácticas comprobadas. Estos niveles de madurez se encuentran clasificados de la siguiente manera: (Baez, 2018)

Nivel de Madurez
Inocente
Insatisfactorio
Consiente
De lo mejor de su clase
Clase mundial

Tabla 4. Niveles de la matriz de excelencia.

Teniendo en cuenta lo anterior se construye una base para la aplicación de la matriz donde se describen cada aspecto con relación al nivel de madurez, la cual puede ser desarrollada en las diferentes divisiones del área de mantenimiento y según los resultados obtenidos generar la matriz de excelencia de manera global. **Ver anexo 1.**

6.3.2. Matriz de criticidad.

Es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Para realizar un análisis de criticidad se debe: definir un alcance y propósito para el análisis, establecer los criterios de evaluación y seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis.

Para obtener la información requerida, se propone formar un equipo natural de trabajo integrado por un facilitador (experto en análisis de criticidad, y quien será el encargado de conducir la actividad), y personal de la organización involucradas en el estudio como lo son operaciones, mantenimiento, quienes serán los puntos focales para identificar, seleccionar y conducir al personal conocedor de la realidad operativa de los sistemas objeto del análisis. Este personal debe conocer el sistema, y formar parte de las áreas de: operaciones, mecánica, electricidad, instrumentación, estructura, programadores, especialistas en proceso, diseñadores, etc.; vinculando de esta forma todos los estratos de la organización dado que cada uno de ellos tiene un nivel particular de conocimiento, así como diferente visión del negocio. (Díaz Concepción, 2012)

Mientras mayor sea el número de personas involucradas en el análisis, se tendrán mayores puntos de vista evitando resultados parcializados, además el personal que participa nivela conocimientos y acepta con mayor facilidad los resultados, dado que su opinión será tomada en cuenta.

Existen numerosas técnicas cualitativas, cualitativo-cuantitativas y cuantitativas que nos ofrecen una base sistemática sobre la cual clasificar un activo como crítico (C), semicrítico (SC) o no crítico (NC), basadas en la evaluación probabilística del riesgo y sus índices resulta conveniente, y de acuerdo con la modalidad de la empresa, aplicar la matriz de criticidad. En su defecto los activos con índice mayor serán los primeros en ser analizado; por su parte en muchas ocasiones no existen datos históricos en base a los cuales obtener estos índices, en estos casos es posible utilizar técnicas de naturaleza más cualitativa con el objetivo de ir garantizando niveles iniciales adecuados de efectividad en las operaciones de mantenimiento. (reliabilityweb.com, s.f.)

Desde el punto de vista matemático la criticidad se puede expresar como:

$$\text{Criticidad} = \text{Frecuencia} \times \text{Consecuencia} \text{ (Ec. 1)}$$

Donde la frecuencia está asociada al número de eventos o fallas que presenta el sistema o proceso evaluado y, la consecuencia está referida con: el impacto y

flexibilidad operacional, los costes de reparación y los impactos en seguridad y ambiente (**ver ponderación en anexo 2**). En función de lo antes expuesto se establecen como criterios fundamentales para realizar un análisis de criticidad los siguientes: (reliabilityweb.com, s.f.)

- Seguridad
- Ambiente
- Producción
- Costes (operacionales y de mantenimiento)
- Tiempo promedio para reparar
- Frecuencia de falla

6.3.3. Principio de Pareto.

Es utilizado comúnmente para determinar ranking de fallas de equipos o componentes, respecto a su costo o bien tiempos de indisponibilidad o inactividad (en las áreas del mantenimiento). Concretamente este tipo de diagrama es utilizado básicamente para: (ausencorylsones, s.f.)

- Conocer cuál es el factor o factores más importantes en un problema.
- Determinar las causas raíz del problema.
- Decidir el objetivo de mejora y los elementos que se deben mejorar.
- Conocer se ha conseguido el efecto deseado (por comparación con los Paretos iniciales).

6.3.4. Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF)

Es una técnica analítica que evalúa tanto la probabilidad de falla como su efecto, es decir, es un conjunto de directrices, un método y una forma de identificar problemas potenciales (errores) y sus posibles efectos en un sistema con el fin de priorizarlos y concentrar los recursos en planes de prevención, supervisión y respuesta. (Lean Solutions, s.f.)

Otro concepto del AMEF es presentado como la metodología orientada a hacer un análisis profundo de las fallas existentes o potenciales de un producto o proceso, donde se determina la severidad, recurrencia y capacidad de ser detectado por los controles establecidos, de dicha falla, generando actividades y planes de acción a corto y mediano plazo para la corrección de fallas actuales y prevención de fallas potenciales a las que está expuesto el producto o proceso, garantizando primordialmente la integridad física de los usuarios, así como el desempeño del producto o proceso una vez liberado. (Martínez, 2011)

6.3.5. Análisis de costos de ciclo de vida

Permite calcular el valor de un activo durante su vida útil. El análisis de un activo típico podría incluir costos de planificación, investigación y desarrollo, producción, operación, mantenimiento y retirada del equipo. Los costos de adquisición del equipo (que incluyen investigación, diseño, prueba, producción y construcción) son por lo general obvios, pero el análisis de costos de ciclo de vida depende crucialmente de valores derivados de la confiabilidad. Por ejemplo, del análisis de la tasa de fallos, del costo de las piezas de recambio, de los tiempos de reparación, de los costos de los componentes, etc. Un análisis de costos de ciclo de vida es importante para tomar decisiones sobre la adquisición de nuevos equipos (reemplazo o la nueva adquisición). (Valderrama Alvarado, 2010)

A partir de las herramientas descritas se puede desarrollar y establecer una estrategia de mantenimiento nueva o modificada. En este punto, el equipo debe decidir qué actividades pueden aumentar la confiabilidad, la productividad y la eficiencia general de los equipos y qué actividades pueden reducir las fallas.

6.3.6. Control de ejecución de actividades.

Para hacer control sobre la ejecución de las actividades de mantenimiento en cada terminal, es necesario calcular índices de Actividades programadas Vs Ejecutadas, este informe es enviado a la dirección semana a semana; durante la práctica empresarial fue responsabilidad del aprendiz generar, analizar y enviar estos indicadores, así mismo tocaba llevar el control de ejecución de las actividades en el sentido que se vieran reflejada en el AM, por eso la insistencia de que una vez ejecutados los trabajos se haga la retroalimentación respectiva para que los indicadores no se vean afectados, ya que para realizar una buena gestión en mantenimiento la información registrada en el CMMS es vital.

Estado \ Area	TN1	ZUNGO	Total
Ordenes Programadas	31	33	64
Ordenes abiertas	2	2	4
Ordenes CR	1	2	3
Ordenes C	25	29	54
Ordenes K	3	0	3
Cumplimiento x Area	94%	94%	94%

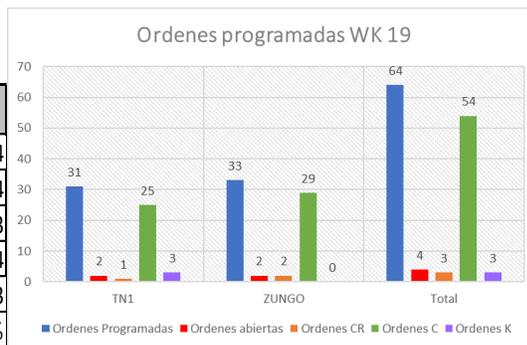


Imagen 12. Indicador de cumplimiento de actividades programadas TN1 y TZungo.

7. Aportes

7.1. Participación en los procesos de producción de la empresa

7.1.1. Metodología 5S.

A través de los coordinadores de 5s y TPM se estableció el cronograma para ejecutar las patrullas durante todo el año para el área de mantenimiento, en el cual se hizo participe al practicante de mantenimiento en la calidad de auditor. Con la orientación de ellos se identificó los ítems a evaluar según la clasificación en el que estuviese el taller, así mismo después de realizada cada inspección asignada se realizó los informes y la debida calificación. Ver Anexo 3.

Patrulla de certificación														
CRONOGRAMA DE PATRULLA 5S CFS MANTENIMIENTO 2020														
Fechas		Áreas y responsables de las patrullas de 5S												
Semana para realizar la patrulla	Semana para socializar los informes	Taller Chasis N1	Taller Eléctrico N1	Taller Mecánico N1	Taller de Soldadura	Taller de Carpintería	Taller Electro-Mecánico N2	Taller Electro-Mecánico Zungo	Taller de Maquinado	Taller de Estructura N2	Taller Reefer N2	Taller Chasis Zungo	Taller Reefer Zungo	Taller Estructura Zungo
Sem 35	Sem 36	Javier Picardo Cielo	Ángel Gómez	Fernelix Cordoba	Luis Miranda	Paola Asprilla	Franklin Jaramillo	Juan P. Pineda	Jordy Valverde	Anggy Arteaga	Alirio Mosquera	Anny Gonzales	Supervisor Eléctrico	Anggy Arteaga
Sem 39	Sem 40	Luis Miranda	Veronica Quiroz	Fernelix Cordoba	Ángel Gómez	Jordy Valverde	Victor Martinez / Andrea	Arley Petro	Paola Asprilla	Juan P. Pineda	Supervisor Eléctrico	Juan P. Pineda	Franklin Jaramillo	Anggy Arteaga
Sem 44	Sem 45	Javier Picardo Cielo	Luis Miranda	Victor Martinez / Andrea Agredo	Victor Martinez / Andrea Agredo	Ángel Gómez	Franklin Jaramillo	Victor Martinez / Andrea Agredo	Guillermo Aguilar	Anggy Arteaga	Juan Pablo Pineda	Victor Martinez / Andrea Agredo	Victor Martinez / Andrea Agredo	Victor Martinez / Andrea Agredo
Sem 48	Sem 49	Fernelix Cordoba	Alirio Mosquera	Edward Moreno	Jordy Valverde	Veronica Quiroz	Ángel Gómez	Juan P. Pineda	Paola Asprilla	Anggy Arteaga	Victor Martinez / Andrea	Franklin Jaramillo	Arley Petro	Anggy Arteaga
Sem 52	Sem 53	Alirio Mosquera	Edward Moreno	Franklin Jaramillo	Veronica Quiroz	Luis Miranda	Victor Martinez / Andrea	Arley Petro	Ángel Gómez	Anggy Arteaga	Jordy Valverde	Anny Gonzales	Jhon Edwar Moreno	Anggy Arteaga
ETAPA O "S" A EVALUAR		Quinta S.	Quinta S.	Quinta S, Disciplina	Quinta S.	Quinta S, Disciplina	Tercera S, Limpiar	Quinta S.	3S, Limpiar	3S, Limpiar	3S, Limpiar	2S, Ordenar	2S, Ordenar	2S, Ordenar
		Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller	Interior del Taller
		Zona de reparación al lado del taller	Fachada y entrada taller	Zona verde alrededor del taller	Zona de trabajo frente del taller	Zona de rechazo de madera	Fachada y entrada del taller	Fachada y entrada del taller	Fachada y entrada del taller	Fachada y entrada del taller	Fachada y entrada del taller	Fachada y entrada del taller	Fachada y entrada del taller	Fachada y entrada del taller
		Zona roja 5S	Zona roja 5S	Fachada y entrada del taller	Zona verde alrededor del taller	Fachada y entrada del taller	Oficina	Zona de trabajo al lado taller	Cuartos dentro del taller	Contenedor de herramientas y repuestos	Oficina	Zona de Chatarra	Zona de Chatarra	Zona de Chatarra
		Fachada y	Cuarto de baterías	Zona roja 5S	Zona de Sandblasting	Zona roja 5S	Zona roja 5S	Zona roja 5S	Zona roja 5S	Zona roja 5S	Zona roja 5S	Zona roja 5S	Zona roja 5S	Zona roja 5S

Imagen 13. Cronograma de participación en patrulla 5s.

7.1.2. Metodología TPM.

Cómo se expuso con anterioridad en la empresa se viene implementado esta metodología a través de una prueba piloto en los equipos Stacker 02 y Yard 05, estas intervenciones son realizada con una regularidad de 15 días donde participan el personal de mantenimiento, operaciones y los coordinadores de 5S y TPM. La

participación del aprendiz en este proceso se realizó en la Stacker 02 equipo que se encuentra por la terminal zungo, esto básicamente sucedía cuando el supervisor de la terminal se encontraba realizando el turno noche. La dinámica de la actividad consiste en programar a las personas que participaran de la parada autónoma y una vez reunidos se explica la importancia y conceptos de las filosofía TPM, seguido a ello se dividen las responsabilidades de los trabajos que se harán durante la parada, se verifica que se cuenten con las herramientas y materiales necesarios, se realiza la limpieza del equipo, se toma un registro de anomalías y a su vez se aprovecha para solucionar la novedades menores, una vez finalizada la actividad se evalúa los trabajos y se socializa los compromisos que quedaran para una próxima parada.

7.2. Elaboración de informe de equipos

Por la terminal zungo se realizó un levantamiento de las piezas requeridas para la reparación de varias Pallet Jack que se encontraba averiadas en el taller electromecánico, para ello se usó el manual de partes con el fin de hacer la identificación de piezas y tomar las respectivas referencias, se consultó en el AM y SAP los códigos internos, la disponibilidad del repuesto y las cantidades, el costo de cada uno, el almacén en que se encontraba, si la pieza alguna vez había sido pedida o si se encontraba en tránsito mercancía. Después de obtenida esta información se suma los costos aproximados en repuestos sin incluir mano de obra y se pasa el consolidado al supervisor y dirección para tomar las decisiones respectivas. Esto se realizó para las pallets Jacks 153,156, 157,176.

Equipo: PALLET JACK 156					
Repuesto	Cód. proveedor	Cód. almacén	Cantidad almacén	Ubicación	Costo Unitario
regulador, tracción CA200	582029113	2600009147N	2	Zungo	\$ 3.867.792,00
eje de balancin (560/620)mm	582023894/9243	x	x	x	
unidad de poder hidraulico	582013368	2600009132N	1	N2	\$ 2.671.074,00
interruptor descon. Emerg.	580019665	2600009123	3	Zungo	\$ 586.514,00
contacto de levante	50405870	2600009118N	2	N2	\$ 442.160,00
llanta de tracción	582032072	x	x	x	
llantas de carga	x	x	x	x	
interruptor de encendido	582022975	2600009140N	7	N2	\$ 57.708,00
cabeza de cana del timon	582031440	2600009152N	2	Zungo	\$ 2.849.370,00
conjunto del cilindro	582031382	2600009151N	2	Zungo	\$ 234.305,00
sensor reducción de proxim.	582032773	2600009153N	5	Zungo	\$ 163.032,00
boton pulsador conjunto	582007128	x	x	x	
motor electrico	582030996	2600009149N	x	x	\$ 8.670.491,00
SUBTOTAL					\$ 19.542.446,00

Tabla. 4 cuadro presupuestal de repuesto pallet jacks

Por terminal N1 se realizó informe detallado de motores fuera de borda cuya falla radica en la corrosión por salitre en el bloque y en la culata, lo que llevó a analizar la situación en dirección y gerencia para cambio de proveedor. Esto a raíz de que el 55% por ciento de los motores estaban fuera de servicio y adicionalmente a ello el 22% que corresponde a motores nuevos presentaron fallas prematuras con la misma tendencia.

Ver anexo 4.

7.3. Creación de formato y actualización de existentes.

Como un aporte adicional se crearon formatos pre-operacionales para las grúas utilizadas en zona fondeo, ya que en el momento no se contaba con esta herramienta. Por otra parte se renovó algunos formatos como por ejemplo el de las montacargas y el de los spreaders, los cuales requerían de varios ajuste, ya que no contenían aspecto que eran de gran relevancia y que se deben tener presente al momento de usar el equipo.

Para poder crear estas herramientas se recurrió a la ayuda de los manuales, cooperación de los técnicos, sugerencias de los supervisores y finalmente debió ser aprobado por el director para su puesta en marcha. **Ver anexo 5.**

7.4. Actualización de las cartas de lubricación.

Una carta de lubricación o engrase es un documento que contiene información relacionada a los datos técnicos del equipo e información detallada de los puntos de lubricación, tipo de lubricantes a usar, las cantidades necesarias, los tipos de filtros requeridos u homólogos, entre otros.

7.5. Análisis de Pareto

Para realizar los diagramas de Pareto se tuvo en consideración las flotas de maquinaria más relevante para la operación, de tal forma que se estudiara el comportamiento con respecto a las actividades correctivas durante un periodo de 6 meses, tiempo en el cual fue realizada las practicas académicas.

Esta herramienta fue muy útil porque ayudó a enfocar los sistemas que presentaban mayor frecuencia de falla direccionándonos a los componentes afectados.

7.5.1. Diagrama de Pareto Yards Trucks.

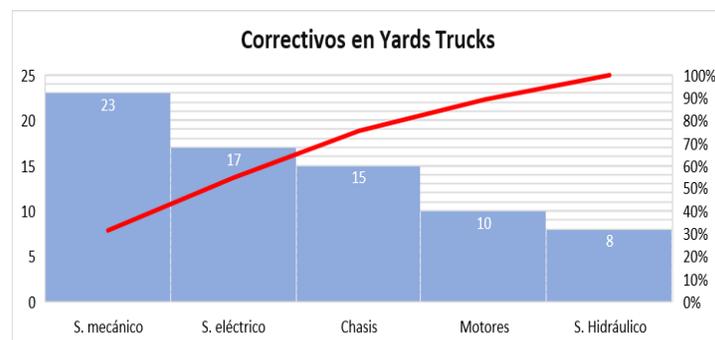


Imagen 14. Diagrama Pareto Flota Yard Zungo

Como se visualiza en el gráfico el mayor número de acciones correctivas en los equipos Yards Trucks de Zungo se sitúan en el sistema mecánico con una frecuencia de 23 eventos que representa un 31,5% de las fallas totales durante el periodo de estudio. Desglosando las causas principales de este sistema se encuentra que las intervenciones realizadas se centran en los frenos y suspensión de los equipos con un alrededor del

50% de las actividades correctivas, una posible hipótesis de la afectación de los componentes estaría relacionada con las condiciones de terreno destapado.

7.5.2. Diagrama de Pareto Remolcadores

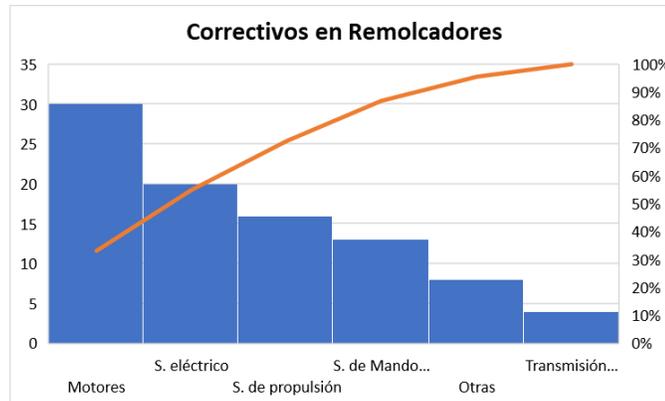


Imagen 15. Diagrama Pareto Flota Remolcadores

Se identifica que, dentro del periodo de estudio para los remolcadores el sistema con mayor incidencia de falla es el de potencia con un 32,97% de las fallas totales. De acuerdo con la profundización de las acciones correctivas ejecutadas en dicho sistema podemos decir que corresponden a un 43,3% a las líneas de inyección de combustible, y seguido a ello con 36,7% al sistema de refrigeración del motor. Esto justifica porque se han intervenido en adecuación y ajuste de motor un aproximado del 60% de la flota.

7.5.3. Diagrama de Pareto equipos de Izaje

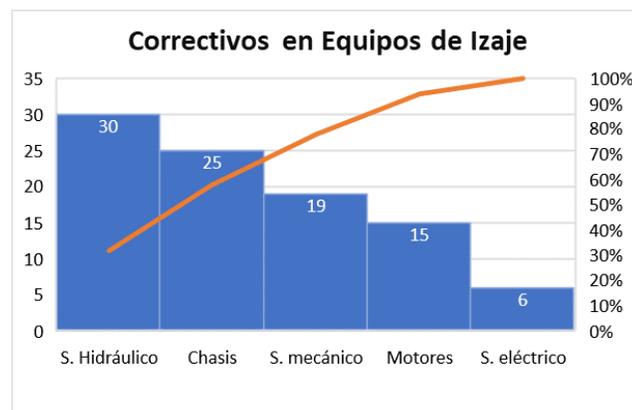


Imagen 16. Diagrama Pareto Equipos de Izaje

Los equipos de Izaje representa el pilar de la operación para CFS, por eso es importante seguir muy de cerca todas las novedades que ocurren con ellos ya que el mínimo error en las labores de mantenimiento u operación puede ocasionar grandes pérdidas. A través del diagrama de Pareto se logra visualizar el comportamiento que tuvieron los equipos durante el primer semestre del 2020, de manera analítica se esperaba que la mayoría de las fallas ocurriera en el sistema hidráulico puesto que se lograba evidenciar muchas fugas de aceite en los equipos, principalmente por mangueras rotas y empaquetadura de los cilindros cristalizada, esto representó un 31,58% de las fallas totales. Por otro lado, tenemos fallas referentes a chasis donde el número de acciones correctivas corresponde al 26,32%, cifra que se ve elevada ya que las condiciones de las llantas en su momento no era las ideales y demandaban tiempo actividades de calibración y cambio de válvulas. Esto fue corregido cambiando el tendido completo de las llantas lograr disminuir las intervenciones de este tipo.

8. Conclusiones

A partir del estudio y revisión de los modelos de gestión del mantenimiento, se llega a la conclusión que los aspectos más importantes considerados en ellos son la planificación, la utilización de modelos matemáticos para la gestión y el control del mantenimiento. Si bien, aunque la empresa cuenta con métodos para direccionar su estrategia, no está de más establecer el uso de las herramientas descritas y planteadas en el presente informe, lo cual permitiría potencializar el desempeño del departamento.

Así mismo es necesario el análisis de los tiempos de atención e intervención de los equipos, de su eficiencia depende el éxito de la realización del mantenimiento. Los resultados obtenidos en la aplicabilidad de los distintos modelos deben ser analizados para distribuir la carga de los trabajadores de mantenimiento.

En segunda instancia, la idea de plantear y aplicar estos modelos es llegar a ser una empresa que se encuentre clasificada en la categoría clase mundial o basado en confiabilidad, esto implicaría que se alcancen altos niveles de desempeño, mediante la implementación de procesos y tecnologías de punta, que van acompañados necesariamente de reducción de costos de mantenimiento ajustado a las necesidades de la operación y competitivo en el mercado, aumento de la confiabilidad y disponibilidad de los sistemas y equipos.

Y finalmente para la formación integral del aprendiz fue de totalmente productiva la práctica empresarial puesto que se pudo confrontar la realidad con que se vive el día a día en las labores de mantenimiento, y como se relacionan los conceptos adquiridos durante la formación académica en la ejecución de las actividades. Además, permitió adquirir conocimientos adicionales que complementa el perfil profesional y que son punto de partida para seguir preparándose en la línea del mantenimiento.

9. Recomendaciones

De manera opcional se brinda las siguientes recomendaciones al departamento de mantenimiento que podrían ayudar al crecimiento de la productividad mejorando así los índices de desempeño:

- Validación de la matriz de excelencia para llevar control de la regularidad de los procedimientos y aplicarla de forma rutinaria con miras a que quede establecido como un lineamiento.
- Establecer procedimientos de selección de personal, así como también la capacitación continua, permitiendo que el personal de la empresa alcance las competencias y aptitudes requeridas en los perfiles de cargo establecidas, se recomienda para el control y seguimiento de esta etapa la utilización de la llamada Matriz de Competencias.
- A los equipos críticos, definidos de manera cualitativa, se les recomienda aplicar un mantenimiento cíclico programado sin importar la condición en el momento de la intervención. Y adicionalmente se debe poner en marcha la ejecución de la matriz de criticidad, ya que es una herramienta que permite jerarquizar los equipos de manera cuantitativa según su índice de criticidad.
- Para unos buenos resultados de indicadores y un poco más preciso, se recomienda que toda intervención realizada en los equipos quede registrada en el AM. Porque muchas veces se atienden novedades y no son sistematizadas esto ayudaría a establecer la frecuencia con que se presentan.
- Utilizar una metodología de diagnóstico que permita comparar la gestión actual versus las mejores prácticas requeridas para cumplir los objetivos estratégicos del negocio.

10. Bibliografía

- ausencorylsones*. (s.f.). Recuperado el 01 de 06 de 2020, de <https://ausencorylsones.wordpress.com/2016/11/16/jacknife-vs-pareto-cual-es-mejor-y-por-que/>
- Baez, C. (2018). Programa de Eliminación de Defectos como elemento clave del Mantenimiento Clase Mundo. *Expomantenedor*.
- C.I Banacol. (s.f.). Recuperado el 08 de 02 de 2020, de <https://www.banacol.co/nosotros/>
- Campbell, J., & Reyes-Picknel, J. (2015). *Strategies for Excellence in Maintenance Management*. Productivity Press.
- Díaz Concepción, A. (2012). Los análisis de criticidad en el MCC: Particularidades de diferentes modelos . *Mantenimiento Latinoamérica* , Vol. No 3.
- El Mundo. (30 de 06 de 2016). Recuperado el 8 de 02 de 2020, de https://www.elmundo.com/portal/noticias/territorio/apostandole_al_futuro_de_la_region.php#.XsBI8WhKjIU
- Lean Solutions*. (s.f.). Recuperado el 15 de 05 de 2020, de <http://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/amef-analisis-de-modo-y-efecto-de-falla/>
- Martínez, C. (2011). *Implementación de un análisis de modo y efecto de falla en una línea de Manufactura para juguete*. Universidad Autonoma de Nuevo Leon, Ingeniería Mecánica y Eléctrica.
- Piñero, E. A., Vivas, F. E., & Flores , L. K. (2018). *Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo*. Universidad de Carabobo, Ingeniería Industrial, Manabí, Ecuador.
- reliabilityweb.com*. (s.f.). Recuperado el 01 de 07 de 2020, de <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/el-analisis-de-criticidad-una-metodologia-para-mejorar-la-confiabilidad-ope/>
- Rojas, J. A. (2020). *REDISEÑO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO PARA LOS ACTIVOS*. UNIVERSIDAD EAFIT, ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN, BOGOTÁ.
- Valderrama Alvarado, M. C. (2010). *METODOLOGÍAS DE ESTIMACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL UNA APROXIMACIÓN AL CASO COLOMBIANO*. UNIVERSIDAD EAFIT, ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN.
- Viveros, P., Stegmaier, R., & Kristjanpoller, F. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 125-138.
- wikipedia. (s.f.). Recuperado el 07 de 06 de 2020, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Urab%C3%A1>

11. Anexo.

11.1. Anexo 1. Matriz de excelencia de mantenimiento

MATRIZ DE EXCELENCIA EN MANTENIMIENTO		
1. ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO		Marque con X
1	Estrategia corporativa (Gestión de activos)	
2	Plan estrategico de mantenimiento, plan de mejoramiento a largo plazo	
3	Plan de mantenimiento a un año.	
4	Plan de mejoramiento del mantenimiento Preventivo.	
5	Mantemiento reactivo	
2. ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN		
1	Mejoramiento de los proceso de la organización.	
2	Desarrollo de contratista; politicas de inventarios y compras de respuesto; administración de mantenimiento integrada con proveedores.	
3	Estructura organizacional integrada con logística, finanzanzas, recursos humanos	
4	Mantenimiento organizado como respuesta a la necesidad operativa de un proceso productivo principal.	
5	Organización y administración funcional.	
3. PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN		
1	Ingeniería de mantenimiento y planeación de largo plazo	
2	Planeación de rutinas de mantenimiento y administración de paradas mayores. Buena planificación de trabajos, programación y soporte de ingeniería de mantenimiento.	
3	Priorización de actividades. Grupo de planeación e ingeniería de mantenimiento establecidos formalmente.	
4	Ordenes de trabajo, plan semanal de mantenimiento; soporte para detención de fallas y programación elemental	
5	Programación diaria; No hay Planeación, la programación es elemental y no existe ingeniria de mantenimiento.	
4. TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO		
1	Optimización de planes de mantenimiento. Técnicas derivadas de análisis estructurado.	
2	Monitero en línea, Inspecciones basadas en riesgos.	
3	Técnicas de mantenimiento predictivo, algo de CBM (mtto basado en condición) y NDT (Ensayos no destructivos)	
4	Inspecciones basadas en tiempo	
5	Paradas anuales de inspección únicamnete	
5. MEDIDAS DE DESEMPEÑO		
1	Análisis indicadores de operación de la terminal, calculos en disponibilidad de equipos e integranción de datos de costos.	
2	Indicadores de mantenimiento MTBF/MTTR, disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad; costo de mantenimiento disponible.	
3	Reporte de costos de mantenimiento, Reporte de perdidas en producción, reportes de tiempos de parada con modo, causa, y elementos de falla.	
4	Reporte mensual de mtto, estructura de costos de mtto, registros de causas y elementos de falla segregados.	
5	Ninguna aproximación sistemática de costos de mtto y fallas de equipos.	
6. TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y SU USO		
1	Base de datos totalmente integradas	
2	Sistema computarizado de gestión del mantenimiento ligado al área financiera y materiales.	
3	Software convencional no ligados a otros, algo de análisis y resultados.	
4	Listado de partes, algunos programas, registro de repuestos.	
5	Manuales y registro por requerimiento	
7. EQUIPOS DE MEJORAMIENTO.		
1	Equipos de trabajo de alto desempeño y de trabajo autónomo.	
2	Equipos de trabajo por proceso, equipos de mejoramiento continuo, formalmente creado y funcionando.	
3	Comité de mejoramiento por requerimiento	
4	Algunas reuniones de mejoramiento en el proceso y de seguridad	
5	Solo reuniones con el personal para tocar temas laborales.	
8. ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD		
1	Optimización de equipos; Ciclo de vida de activos; Programa total de confiabilidad	
2	Análisis probabilístico de fallas, modelamiento de confiabilidad.	
3	Herramienta de análisis de problema: análisis causa-raíz, análisis de modo y efecto de fallas. Buenas bases de datos de fallas.	
4	Histórico de fallasde equipos. Registro de fallas poco usado.	
5	No existe registro de fallas estructurados.	
9. ANÁLISIS DE PROCESOS		
1	Revisión regular de los procesos de costo, tiempo y calidad; implementación y certificación de normas	
2	Auditorías de gestión de mtto; algunas revisión de procesos administrativos.	
3	Revisiones periódicas de procesos o procedimientos técnicos y documentación de los procesos administrativos.	
4	Procesos técnicos revisados por lo menos una vez	
5	Procesos técnicos y administrativos de mtto no documentados y nunca revisados.	
10. INFORMACIÓN SOBRE INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES		
1	Fuente única de información con toda la infraestructura de equipos, componentes jerarquizado para realizar la gestión de mtto .	
2	Infraestructura de equipos y componentes estandarizada en la diferentes bases de datos con los cuales se realizan la gestión de mtto.	
3	Especificación de equipos; infraestructura jeraquizada y clasificada.	
4	Codificación de equipos, equipos críticos y planes de contingencia. Se dispone de infraestructura de equipos y componentes en algún medio magnético.	
5	No existe ningún registro de la infraestructura de los equipos y componentes	
Realizado por:		Cargo:
Observaciones:		

11.3. Anexo 3. Formato para auditar las 5S

5S		AUDITORÍA 1S-CLASIFICAR			Banacol		
Fecha:	29/05/2020	Auditor:	Guillermo Aguilar				
Area:		Taller de Maquinado		Técnicos			
Criterios de Evaluación		1. No cumple		2. Cumple parcialmente		3. Cumple totalmente	
Ítem	Descripción	Calificación					
		1	2	3			
1	Se evidencia que el personal conoce plenamente el programa de 5S y sus beneficios, conoce la estructura del tablero de gestión visual?			3			
2	Se tienen los elementos necesarios en el área de trabajo? Son los adecuados? Se tienen en las cantidades necesarias? Se tiene frecuencia		2				
3	Los elementos del área, herramientas de limpieza, herramientas de trabajo y elementos de protección personal, de seguridad y demás, están relacionados en el listado de Elementos Necesarios? Se encuentra			3			
4	Realizan actividades cortas de 5S al día? Se establecen periódicamente reuniones de 5S y queda el acta como soporte actualizada?		2				
5	Se cumple con la cantidad de tarjetas rojas requeridas por área? Esta actualizada la curva de confianza?		2				
6	Hay tarjetas rojas sin solucionar? se evidencia que se realiza la debida gestión para solucionarlas?			3			
7	Hay elementos innecesarios en el área de trabajo?			3			
8	Se cumple con la solución del 80% de las recomendaciones del área?			3			
Subtotal calificación		0	6	15			
Total calificación		2,63					

5S		AUDITORÍA 2S-ORDENAR			Banacol		
Fecha:	29/05/2020	Auditor:	Guillermo Aguilar				
Area:		Taller de Maquinado		Técnicos			
Criterios de Evaluación		1. No cumple		2. Cumple parcialmente		3. Cumple totalmente	
Ítem	Descripción	Calificación					
		1	2	3			
1	Se tiene un lugar establecido para cada elemento, herramienta, elementos de limpieza, de seguridad, etc, del área de trabajo? El lugar es el adecuado y está completamente demarcado?		2				
2	Están debidamente señalizados todos los elementos de seguridad, de limpieza, herramientas, tuberías, zonas de trabajo, etc, del área de trabajo?			3			
3	Se evidencia que cada elemento del área tiene un responsable?			3			
4	Existe el mapa de 5S del área y se encuentra actualizado?		2				
5	Se evidencia el orden en el área de trabajo? No hay elementos por fuera o encima de las demarcaciones establecidas para su ubicación? No hay más de 5 elementos mal ubicados?			3			
6	Se cumple con la debida separación de los residuos? Los recipientes están debidamente señalizados de tal forma que ayuden a cumplir con la clasificación y separación?		2				
7	El personal fue capacitado en normas de seguridad? Se emplean los elementos de protección personal? El personal conoce los riesgos a los cuales está expuesto en su puesto de trabajo y las medidas para prevenir accidentes o incidentes?			3			
8	Se establecen indicadores de gestión en el área y están actualizados? Mínimo 4 indicadores. Estos indicadores evidencian la mejora de los procesos obtenida a través de las 5S		2				
Subtotal calificación		0	8	12			
Total calificación		2,50					

5S		AUDITORÍA 3S-LIMPIAR			Banacol		
Fecha:	29/05/2020	Auditor:	Guillermo Aguilar				
Area:		Taller de Maquinado		Técnicos			
Criterios de Evaluación		1. No cumple		2. Cumple parcialmente		3. Cumple totalmente	
Ítem	Descripción	Calificación					
		1	2	3			
1	Se tienen documentadas las rutinas de limpieza establecidas (plan de oficios y responsables) para cada uno de los elementos, herramientas y zonas del área de trabajo?			3			
2	El plan de oficios y responsables está actualizado y es conocido por todo el personal?			3			
3	El plan de oficios y responsables está de acuerdo al mapa 5S del área?		2				
4	Existen elementos, herramientas deterioradas, en mal estado que no proporcionan ninguna función? O Si se necesitan pero se deben reparar?			3			
5	Existen fugas de aceite en las maquinas o del cualquier otro elemento del área, regueros de aceite en los pisos, se toman medidas para mejorarlo?		2				
6	Existen condiciones inseguras por mejorar en el área de trabajo? Se cumplen los planes de acción para mejorar las condiciones inseguras?			3			
7	El área se encuentra limpia, se evidencia que se cumple el plan de oficios y responsables: libre de excesos de suciedad, humedad, telarañas, herramientas sucias, cartones, bolsas, vasos, materiales peligrosos en el área en lugares diferentes a las canecas de basuras o residuos, etc?		2				
Subtotal calificación		0	6	12			
Total calificación		2,57					

11.4. Anexo 4. Informe fuera de borda.

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESTADO		REGISTRO
		Bueno	Malo	
 				
COMPAÑÍA FRUTERA DE SEVILLA Llc. INFORME TÉCNICO ESTADO MOTOR				
EQUIPO: Fuera de borda F115AET		SERIAL : 1166988		
REALIZADO POR: Guillermo Aguilar		FECHA: 04-06-2020		
BLOQUE DE MOTOR	<i>Diámetro Interior Cilindro</i>	N/A	N/A	
	<i>Circulo de Bancada</i>	N/A	N/A	
	<i>Planitud Bloque</i>		X	
	OBSERVACIÓN: Se observa bloque corroído y con bordes fisurados. Demasiada porosidad, algunas roscas y esparragos malos. Se observa desgaste prematuro de algunos componentes efectos de la salinidad del mar.			
CIGÜEÑAL Y PISTON	<i>cigüeñal</i>	X		
	<i>Sellos</i>		X	
	<i>Casquetes de bancada</i>	X		
	<i>Pistones</i>	X		
	<i>Anillos</i>		X	
	<i>Bielas</i>	X		
	<i>Casquillos</i>	X		
OBSERVACIÓN:				
CULATA	<i>Altura de culata</i>	N/A	N/A	
	<i>Fisuras</i>	X		
	<i>Empaques</i>		X	
	<i>Roscas y esparragos</i>	X		
	<i>Arbol de levas</i>	X		
	<i>Válvulas de admision y escape</i>	X		
	<i>Asientos y Guías</i>	X		
OBSERVACIÓN: Visualmente se ve culata sin mayor afectación, se debe enviar a rectificadora para realizar un diagnostico mas acertado. Por la condiciones de trabajo se percibe corrosion en varias zona .				
ANEXOS:				
  				

11.5. Anexo 5. Formato Preoperacional de la grúa Grove

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACIONES
		Correcto	Incorrecto	
 COMPAÑÍA FRUTERA DE SEVILLA Lic. FORMATO PRE-OPERACIONAL PARA GRUAS GROVE				
EQUIPO:		HORÓMETRO:		
FECHA:		SEMANA:		
MOTOR	Nivel de Combustible			
	Nivel de aceite			
	Nivel de refrigerante			
	Correa del ventilador del motor			
	Revisar estado poleas (patín y bomba de agua)			
	Ralentí entre 750 Rpm - 800 Rpm			
	Rpm máximas 1800 Rpm - 2200 Rpm			
	Filtro separador agua/combustible			
	Fugas de aceite, agua, combustible, aire			
	Escape de gases			
	Temperatura			
SISTEMA HIDRÁULICO	Nivel de aceite hidráulico			
	Inspección de cilindro de dirección			
	Inspección de cilindros de levante			
	Inspección de cilindros estabilizadores			
	Inspección de cilindro telescópico			
	Inspección de cilindros de extensión de la estabilizadores			
	Revisar banco de válvula principal y auxiliares			
	Revisar bomba hidráulica principal y bomba del winche			
	Revisión de mangueras y racores			
	Presión de aceite			
Temperatura del aceite hidráulico				
TRANSMISIÓN	Nivel de aceite*			
	Crucetas y líneas de transmisión lubricadas			
	Juntas cardánicas lubricadas			
	Crucetas y líneas de transmisión			
SISTEMA ELÉCTRICO	Controles de mando y pedales			
	Arranque			
	Voltaje de batería			
	Luces frontales (altas y bajas)			
	Luces direccionales y de parqueo			
	Luces stop			
	Luces de retroceso			
	Luces estroboscópicas y de trabajo			
	Alarma de giro			
	Alarma de retroceso			
	Indicadores y testigos del tablero			
Claxon				
PUNTOS DE LA MAQUINA LUBRICADOS	Polea inferior de nariz de boom			
	Polea superior de nariz de boom			
	Polea del cable de extensión			
	Polea de retracción			
	Balinera de giro			
	Bujes y rodamientos de as redas			
	Juntas cardánicas			
	Punto pivote del eje			
SISTEMA DE IZAJE Y ESTRUCTURA	Polea del jib			
	Polea guía			
	Aparejo de gancho			
	cables			
	Contrapeso			
	Giro del boom			
LLANTAS	Motor de giro			
	Freno de giro			
	Puertas y vidrios			
	espejos retrovisores			
	Inspeccionar cortaduras profundas, desgates excesivos, abultamiento , presión de las llantas			
EN MARCHA	Estado de las válvulas			
	Esparragos y tuercas completas			
	Estado y accionamiento del volante - girelo a ambos lados			
	Funcionamiento de freno de pedal			
OBSERVACIONES GENERALES	Funcionamiento del freno estacionamiento			
	Ruidos, vibraciones			
FIRMA DEL OPERADOR:				
* Se debe medir con la maquina encendida en ralentí				

11.6. Anexo 6. Tablas de frecuencias de fallo de las flotas Yards, Remolcadores, e Izaje.

Mtto Correctivo Yards Trucks					Mtto Correctivos en Remolcadores				
	fi	Fi	hi	Hi		fi	Fi	hi	Hi
Motores 10					Motores 30				
1	4	4	40	40	1	11	11	36,7	36,7
2	0	4	0	40	2	13	24	43,3	80,0
3	2	6	20	60	3	1	25	3,3	83,3
4	4	10	40	100	4	5	30	16,7	100,0
5	0	10	0	100	5	0	30	0,0	100,0
Sistema eléctrico 17					Sistema de propulsión 16				
1	1	1	5,9	5,9	1	7	7	43,75	43,75
2	2	3	11,8	17,6	2	1	8	6,25	50
3	6	9	35,3	52,9	3	3	11	18,75	68,75
4	6	15	35,3	88,2	4	5	16	31,25	100
5	2	17	11,8	100,0	5	0	16	0	100
Sistema Hidráulico 8					Transmisión marina 4				
1	0	0	0,0	0,0	1	2	2	50	50
2	0	0	0,0	0,0	2	1	3	25	75
3	8	8	100,0	100,0	3	1	4	25	100
4	0	8	0,0	100,0	4	0	4	0	100
Sistema mecánico 23					Sistema de Mando (Tímones) 13				
1	1	1	4,3	4,3	1	1	1	7,69	7,7
2	3	4	13,0	17,4	2	7	8	53,85	61,5
3	6	10	26,1	43,5	3	1	9	7,69	69,2
4	5	15	21,7	65,2	4	0	9	0,00	69,2
5	3	18	13,0	78,3	5	4	13	30,77	100,0
6	5	23	21,7	100,0	6	0	0	0,00	100,0
Chasis 15					Sistema eléctrico 20				
1	5	5	33,3	33,3	1	5	5	25,0	25,00
2	3	8	20,0	53,3	2	7	7	10,0	35,00
3	7	15	46,7	100,0	3	8	15	40,0	75,00
					4	5	20	25,0	100,00
Total fallas	73				Otras 8				
					Total fallas	91			

Mtto Correctivo Equipo Izaje				
	fi	Fi	hi	Hi
Motores 15 15				
1	11	11	73,33	73,33
2	1	12	6,67	80,00
3	1	13	6,67	86,67
4	2	15	13,33	100,00
5	0	15	0,00	100,00
Sistema eléctrico 6 21				
1	0	0	0,00	0,00
2	0	0	0,00	0,00
3	3	3	50,00	50,00
4	3	6	50,00	100,00
5	0	6	0,00	100,00
Sistema Hidráulico 30 51				
1	4	4	13,33	13,33
2	14	18	46,67	60,00
3	12	30	40,00	100,00
4	0	30	0,00	100,00
Sistema mecánico 19 70				
1	0	0	0,00	0,00
2	3	3	15,79	15,79
3	2	5	10,53	26,32
4	0	5	0,00	26,32
5	13	18	68,42	94,74
6	1	19	5,26	100,00
Chasis 25 95				
1	11	11	44,00	44,00
2	9	20	36,00	80,00
3	5	25	20,00	100,00
Total fallas	95			

11.7. Anexo 7. Registro fotográfico de reparaciones



Imagen 14. Remolcador carepa sobre plana



Imagen 15. Motor Cummins QSB 6.7

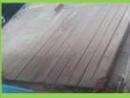


Imagen 16. Reparación de motor y transmisión del remolcador Carepa.

11.8. Anexo 8. Participación en cuadrillas 5s

RECOMENDACIONES 5S EN LOGÍSTICA - CUADRILLA 5S ZUNGO SEM 16-2020

Convención de colores Realizadas A realizar esta semana A revisar esta semana

Área	Año Generada	Mes Generada	Foto	Tarea	Terminal	Área	Observaciones	Avance	Año Souci onada	Mes soluci onada	AMSI	Responsable de solución	SEM DE REALIZACIÓN
LOGÍSTICA	2019	sem 11-2019		Gestionar soportes para extintores en todas las máquinas del terminal N2 y zungo	Z1-N2	Todas las terminales	<p>Rev. 2019. Se instalaron soportes en sem 30 YARD ZUNGO</p> <p>Se inicia con la instalación de los soportes en la terminal N2 sem 14</p> <p>Rev. 10/3/2020. REVISAR LOS EQUIPOS QUE HACEN FALTA. Pendiente Yard 9</p> <p>Rev. 24/3/2020 Yard 9 ya se instaló. Todas las Yard ya se tiene instalada. Falta Stackler 2, pendiente que Gustavo Mejía confirme el lugar de ubicación propuesta por los técnicos (afuera de la cabina), se realizará en sem 13. Y la de la montacarga de</p>	100%	2020	Abr	45312, 45304, 45303, 45302, 45301	<p>Cuadrilla Sem 12 Nelson Moreno Arnold Victoria Bresner Ibarquén</p> <p>Cuadrilla Sem 13 Ivan Cordoba Juan Esteban Torres</p> <p>Cuadrilla Sem 14 Nelson Moreno Felipe Guerra</p>	14
LOGÍSTICA	2019	sem 11-2019		Gestionar soportes para extintores en todas las máquinas del terminal N2 y zungo	Z1-N2	Todas las terminales	<p>Rev. 24/3/2020. Pendiente Montacarga Barcadilla. Pendiente que Gustavo Mejía confirme el lugar para instalar el soporte.</p> <p>Rev. 31/3/2020. Pendiente Montacarga Barcadilla. Ya Gustavo confirmó por medio de WhatsApp el lugar de ubicación, dicha respuesta se le envió a Guillermo Aguilar y a Edwar vía WhatsApp. Pendiente gestión de materiales para el soporte de la montacarga</p>	0%			45312, 45304, 45303, 45302, 45301		16
LOGÍSTICA	2020	Feb		Se sugiere cambiar la base del entrepuente por una metálica	Z1	Terminal Zungo	<p>Rev. 10/3/2020. Ya se tiene mejora documentada.</p> <p>Rev. 24/3/2020. No se cambiará por el costo de la lámina. Andrea va a revisar este tema con Alirio y don Alberto, ya que lo hablado en la reunión de mejoras es que no se cambiarán todas de una vez, sino que se cambiarán a metálica en la medida en que la madera se vaya dañando.</p> <p>Rev. 31/3/2020. Andrea envió correo, pendiente a la espera de respuesta del Sr. Alberto</p> <p>Rev. 14/4/2020. Andrea revisó con Gerencia, si se irán cambiando cuando se dañen totalmente. Edwar dar respuesta a AMSI, las tablas actuales se encuentran en buen estado, por tanto no se cambiarán aún</p>	100%	2020	Abr			14

Cuadrillas 5S Sem 12



Recom. Programadas: 6
Recom. Solucionadas: 6



Recom. Programadas: 4
Recom. Solucionadas: 3

