

ESTANDARIZACION DEL SISTEMA DE PROGRAMACION Y CONTROL DE
EQUIPOS Y MAQUINARIAS PESADA EN LA EMPRESA TICOM S.A

Dayana Paola Mizar Moreno

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN LOGÍSTICA DE OPERACIONES
BARRANQUILLA
2020

ESTANDARIZACION DEL SISTEMA DE PROGRAMACION Y CONTROL DE
EQUIPOS Y MAQUINARIAS PESADA EN LA EMPRESA TICOM S.A

Dayana Paola Mizar Moreno

Proyecto de grado presentando como requisito,
Para optar al título de
ESPECIALISTA EN LOGÍSTICA DE OPERACIONES

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN LOGÍSTICA DE OPERACIONES
BARRANQUILLA
2020

1.0 INTRODUCCIÓN.....		4
2.0 GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....		5
HISTORIA.....		5
MISIÓN.....		5
VISIÓN.....		6
PRINCIPIOS.....		6
POLÍTICAS.....		7
VALORES.....		8
2.0 GERENCIA DE PROYECTOS.....		9
SERVICIOS.....		10
EQUIPOS Y MAQUINARIA.....		10
OBRAS.....		11
3.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....		12
3.1 ÁRBOL DE PROBLEMA.....		13
4.0 ORGANIZACIONAL.....	DIAGNÓSTICO	14
5.0 OBJETIVOS.....		15
5.1 OBJETIVO GENERAL.....		15
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....		15
6.0 TEÓRICO.....	MARCO	16
6.1 OPTIMIZACIÓN DE PROCESO.....		16
6.2 ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIA.....		16
7.0 DESARROLLO DEL PROYECTO.....		19
8.0 METODOLOGÍAS.....		25
8.1 METODOLOGÍA #1.....		25
8.2 METODOLOGÍA #2.....		25
8.3 COSTOS.....		32
9.0 INDICADORES DE RESULTADOS		34

10.0 ANEXOS.....	36
11.0 CONCLUSIONES.....	40
12.0 RECOMENDACIONES.....	41

1.0 INTRODUCCIÓN

El control y la programación son un factor importante en la empresa, esto genera orden, productividad, y la competitividad de la empresa, esto es muy esencial para la eficiencia de los equipos y máquinas de la organización por que ayuda a la optimización de tiempo, recursos, costos de mantenimiento y genera utilidades.

Cuando una empresa no cuenta con un sistema de control y programación es muy difícil que tenga un buen rendimiento, ya que no tendrá como prevenir accidentes o gastos innecesarios generando así perdidas.

Como respuesta al problema que se ha identificado, se presenta este proyecto, el cual tiene como finalidad estandarizar el sistema de control y programación de maquinaria para así tener una mejor optimización del proceso y lograr que los equipos rindan un 100% y la empresa sea más competitiva en el mercado cada día más.

2.0 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Información de la empresa

Nombre de la empresa: TICOM S.A

Dirección: Complejo Industrial Metro Parque Bod. M-122

Teléfono: 3288603

E-Mail: info@ticom.co

Web: www.ticom.co

• HISTORIA

Después de años de experiencia a través de la empresa Macro equipos Ltda. El 13 de Julio de 2004 se constituye la Sociedad TICOM S.A.

Transporte, Ingeniería, Construcción y Maquinaria; la cual cuenta con un equipo humano muy amplio, de gran profesionalismo y seriedad, que además es reconocido a escala nacional.

Todos nuestros profesionales y técnicos han participado en proyectos de construcción y diseños dirigidos al desarrollo de comunidades e industrias colombianas y multinacionales con altos niveles de calidad.

Nuestra sede principal está ubicada en Barranquilla – Complejo Industrial Metro parque, lo que nos permite ofrecer un completo y amplio conocimiento de la región caribe.

Nuestra responsabilidad y cumplimiento disciplinado de nuestras obligaciones contractuales, nos permite ofrecer gran soporte profesional económico a sus más exigentes proyectos.

• MISIÓN

Encaminamos nuestros esfuerzos al desarrollo de comunidades e Industrias Colombianas con altos niveles de calidad, ofreciendo servicios técnicos de Transporte, Ingeniería, Construcción y Maquinarias, servicios que garantizan estándares de calidad de categoría internacional, innovadora y accesible por su relación beneficio – costo. Procuramos, para el logro del éxito superar las

expectativas de nuestros clientes y proveedores, soportándonos en generación de alianzas estratégicas que nos aseguren su respeto y lealtad.

Trabajamos, buscando un crecimiento armónico del negocio con base en la preservación de una excelente imagen, soportada en un sólido desempeño financiero y una sostenida generación de valor económico para nuestros accionistas. Generamos, continuo mejoramiento apoyado en el desarrollo del talento humano de nuestros colaboradores y de nuestra organización. Estamos comprometidos con el desarrollo y el bienestar de la comunidad y con la preservación y desarrollo sostenible del medio ambiente. Conocemos, respetamos y aprendemos de nuestros competidores y buscamos superarlos.

- **VISION**

Ser reconocidos en el ámbito nacional e internacional por el alto grado de calidad en nuestros servicios y productos, para generar desarrollo social y económico en la región, contribuyendo al crecimiento del país.

- **PRINCIPIOS**

TICOM S.A. establece, promulga y mantiene como valores y principios la calidad como una responsabilidad de todos para con el cliente y la comunidad mantenemos la creatividad y Seguridad como el espíritu de nuestra empresa tecnología e innovación, como respuesta a las necesidades de nuestros clientes no solo creamos obras también construimos talento humano, mantenemos la honestidad y la disciplina como el compromiso de nuestra gente tenemos la firme convicción de que bajo dichos valores y principios seremos competentes productores del bienestar para nuestros clientes y nuestro grupo de trabajo.

Valoramos la integridad, coherencia y compromisos en todas nuestras actuaciones desarrollo humanos integral de nuestros empleados con Lugares de trabajo seguros saludables y armónicos, respeto por el desarrollo sostenible del ecosistema calidad mejoramiento continuo agilidad y confiabilidad con todos nuestros servicios atención

individualizada a nuestros clientes organización del trabajo por equipos en la dirección de los procesos oportunidad y responsabilidad en las decisiones trato sincero y directo.

Estamos comprometidos en un esfuerzo continuo para mejorar el desempeño ambiental en todas nuestras actividades. Incentivamos el interés y respeto por el medio ambiente, con el fin de que todas las operaciones que realice la empresa, generen el mínimo impacto al entorno natural existente.

- **POLÍTICAS**

Por medio de nuestra política nos declaramos estar comprometidos en satisfacer los requerimientos y necesidades de nuestros clientes y partes interesadas tales como colaboradores, comunidad y accionistas, desarrollando nuestras actividades en forma ambiental y socialmente responsable.

- Controlar el impacto de nuestras actividades y de los productos y servicios que suplimos, sobre aquellos aspectos relacionados con la protección del ambiente y prevención de la contaminación identificables por la empresa y en los que podamos tener influencia.
- Apegarnos al estricto cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas nacionales e internacionales relacionadas con el control y la protección del medio ambiente, en los requisitos que apliquen a la empresa.
- Buscar y mantener la satisfacción de nuestros clientes y la de otras partes interesadas, al cumplir con los requisitos ambientales especificados y acordados en los proyectos y obras que nos sean otorgados, y los aplicables que emanen de organismos competentes.
- Propiciar y mantener mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental, en los procesos y del desempeño afectante del ambiente, a partir de

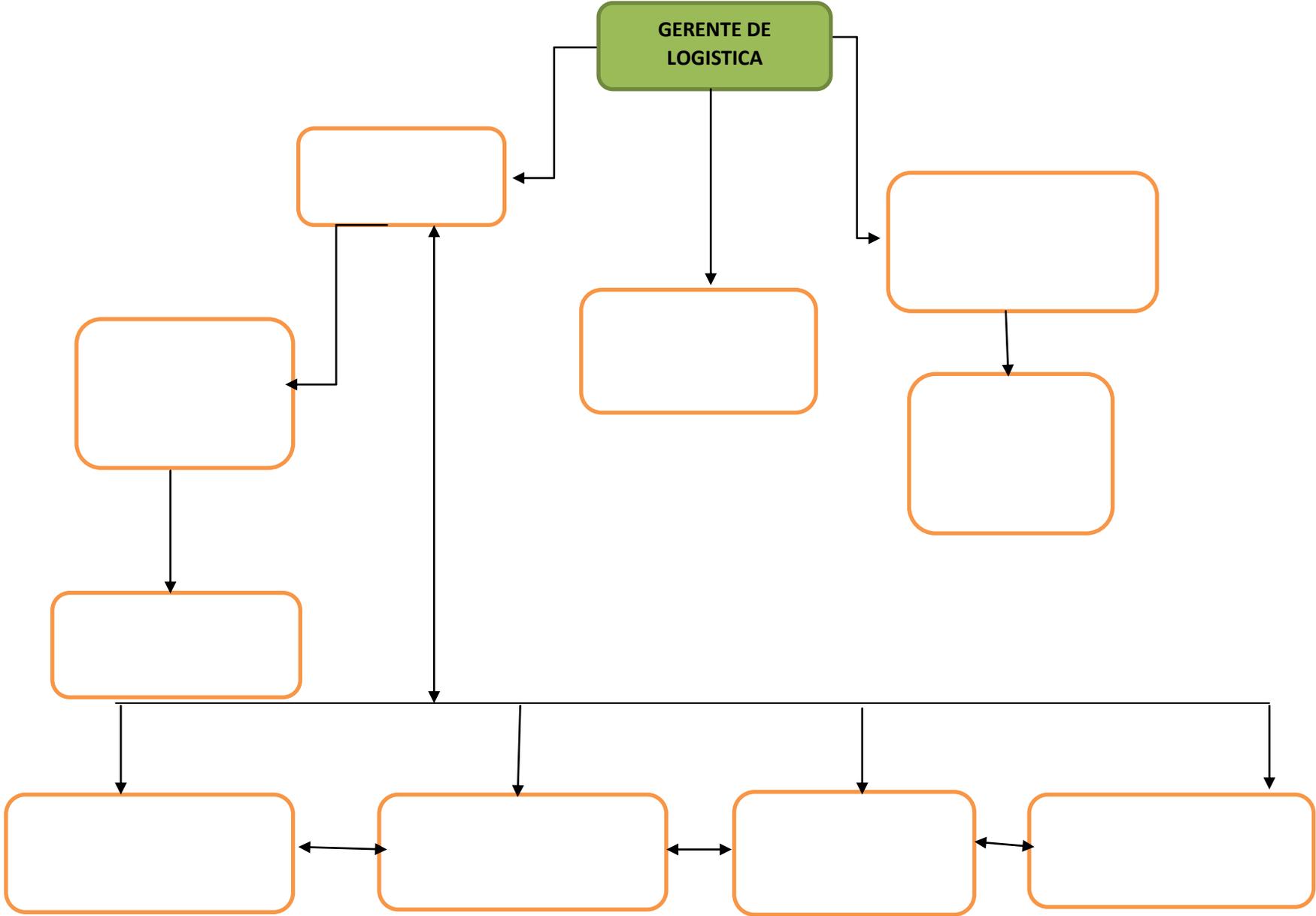
hallazgos en auditorias, el análisis de estadísticas y datos, acciones correctivas y preventivas y otras fuentes de mejora.

- Prevenir la contaminación ambiental asociados a nuestras actividades, productos, servicios y procedimientos

VALORES

- Responsabilidad
- Respeto
- Puntualidad
- Compañerismo
- Proactivos
- Innovación
- Transparencia
- Compromiso
- Trabajo en equipo

2.0 GERENCIA DE PROYECTOS



SERVICIOS

- Movimientos de tierra
- Diseño y construcción de pavimentos rígidos y flexibles
- Diseño y construcción de obras arquitectónicas, civiles, hidráulicas, ambientales, sanitarias, para minería, hidrocarburos, edificaciones y urbanísticas.
- Manejo e interventoría de obras civiles y electromecánicas
- Gerencia y administración de proyectos
- Alquiler de equipos y maquinaria para la construcción
- Suministro de materiales
- Generación de concreto
- Obras portuarias

EQUIPOS Y MAQUINARIA

- 8 volquetas doble troque
- 2 volquetas sencillas
- 2 carro tanques de agua
- 2 camiones
- 1 tracto camión – mini mula
- 6 camionetas
- 10 Mixes- camiones mezcladores
- 1 Pumiezther
- 2 Retro Excavadora Cat320
- 2 Retro Volvo 210
- 2 mini cargadores s185
- 1 mini cargador s175
- 1 Cargador L90F
- 1 Cargador Cat 966
- 1 Cargador Cat 988

- 2 Telehandler Dieci
- 1 Telehandler Bobcat
- 1 Motoniveladora 120k
- 1 Motoniveladora 12H
- 2 Vibro compactadores SD100
- 1 Vibro compactador SD77
- 1 Bulldozer D6R
- 1 Bulldozer D6H
- 1 Retro cargador BL60
- 1 retro cargador 420D

4.5 OBRAS REALIZADAS:

Altos del Parrantial (Maicao – Guajira)



➤ NUESTRO MONTERIA:



POLIDEPORTIVO METROPOLITANO



PATIO DE CONTENEDORES BCT:



3.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Transporte ingeniera construcción y maquinaria (TICOM) es una empresa constructora que presta servicio de alquiler de equipos y maquinaria, la cual se realizó una inspección y revisión a todos sus equipos, tanto los equipos alquilados y/o por alquilar se pudo notar las falencias con respecto al control y programación de los equipos, debido a que esto no están rindiendo en su 100%, Debido a la falta de control y programación, la falta de mantenimientos preventivos/ correctivos están generando pérdidas y altos costos para la empresa ya que estos se están realizando después de tiempo. en algunos casos puede llegar hacer muy graves generando, así como consecuencia inconformidad en los clientes.

También se pudo notar que existen equipos y máquinas que no tienen o están dañados los hodómetros (horas maquinas) y en otros casos el kilometraje. Estos nos permiten saber cuánto ha trabajado la maquina o cuanto ha recorrido el vehículo, para así saber y conocer cuando se le debe realizar un mantenimiento a los equipos ya que lo que quieren las empresas y lo importante es generar más ingresos y disminuir sus gastos.

Otras de las falencias encontradas es que Ticom s.a., no cuentan con una programación a la hora de alquilar un equipo, no tiene un protocolo el cual les permita alistar y preparar el equipo para entregarlo al cliente y que asegure que el equipo tendrá un rendimiento del 100% y podamos cumplir a cabalidad la necesidad del cliente. Y así retornar con la misma disponibilidad de funcionamiento.

Es importante resaltar la colaboración de los operadores ya que se preocupan por mantener sus equipos limpios y en buen estado, pero también hay equipos los cuales no tienen asignado operadores, Estos equipos son utilizados y ningún operador se hace cargo de la limpieza y daños provocados a estos lo cual nos dificulta tener un mejor control de ellos.

Al revisar los consumos de aceite y combustible se pudo notar un alto consumo de estos ya que hay equipos que presentan fugas de aceites y se están consumiendo $\frac{1}{4}$ galones por hora, en cuanto al combustible hay máquinas que consumen mucho como los Bulldozer que consumen 100galones de ACPM el día, cabe resaltar que esto presenta un alto costo para la empresa lo cual no lo hace muy favorable y la perjudica disminuyendo sus ingresos.

Dada la revisión de los todos los equipos se pudo constatar que duran mucho tiempo varados en el área de mantenimiento y esto genera muchas pérdidas para la empresa, por ejemplo:

La retro 320c duro parqueada 60 días (2 meses) por un repuesto que no había llegado. Donde la rentabilidad de maquina al día son 10 horas por un valor de \$100,000= \$1`000,000, lo cual en los dos meses la maquina ha dejado de producir \$60,000,000.

Si sumamos todas las horas de las maquinaria y equipos que se encuentran varados en el área de mantenimiento en el año la empresa está teniendo muchos gastos:

- **Numero de equipos varados: 5**
- **Total de días de equipos varados: 170 días**
- **Tota de horas de rentabilidad de los equipos: 1,700 horas**
- **Valor de hora/ maquina: \$120,000**

Pérdida anual por equipo varados:

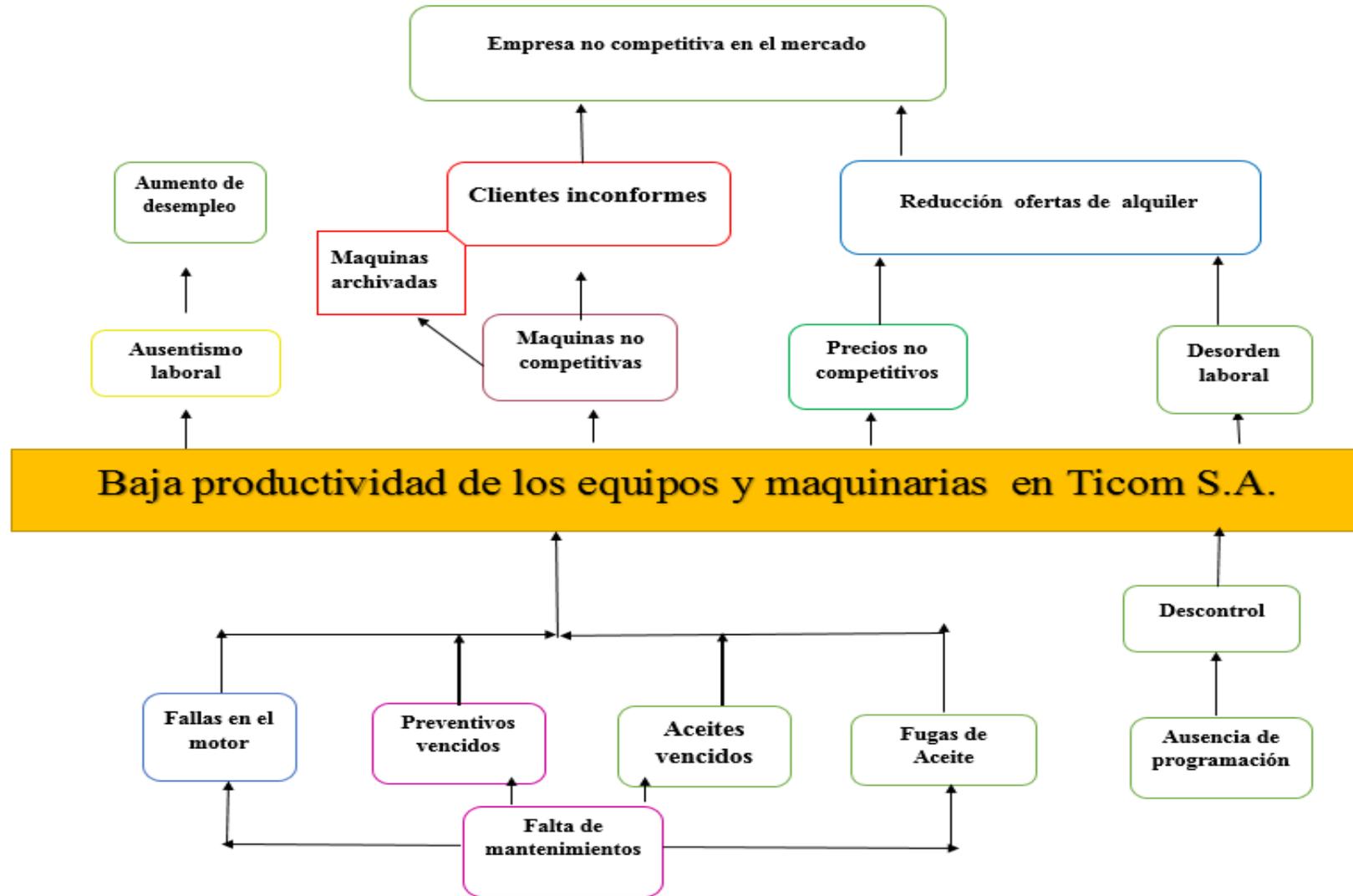
$$\frac{1700 * \$120,000}{5} = 40,800,000$$

Valor total de pérdidas de los 5 equipos: \$204,000,000

Lo que representa todo lo bruto que está perdiendo la empresa Ticom S.A por tener esos equipos varados en el patio de mantenimiento.

Para la empresa Ticom S.A. no es muy rentable tener tanto equipos varados, durante la revisión pudimos notar que algunos de sus equipos están un poco viejos y desgastado además no le hacen el mantenimiento correspondiente a la fecha lo cual ha generado mucho mas el deterioro de esos equipos.

3.1 ARBOL DE PROBLEMA



4.0 DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL

TICOM S.A. presta varios servicios como lo son movimientos de tierra, alquiler de maquinaria pesada, diseño y construcción de pavimentos rígidos y flexibles, diseño y construcción de obras arquitectónicas, civiles, hidráulicas, ambientales, sanitarias, para minería, hidrocarburos, edificaciones y urbanísticas; Manejo e interventoría de obras civiles y electromecánicas, Gerencia y administración de proyectos, alquiler de equipos y maquinaria para la construcción, suministro de materiales, generación de concreto y obras portuarias. El cual también cuenta con 54 equipos y maquinaria los cuales juegan un papel muy importante en cada uno de los servicios prestados.

Teniendo en cuenta la información recolectada a través de la supervisión de los equipos, entrevistas y encuestas realizadas al personal de logística y mantenimiento mecánico, se realizó un análisis del diagnóstico organizacional el cual se resumió anteriormente.

Con el diagnóstico organizacional realizado fueron evaluados cada uno de los elementos objeto de estudio con la intención de establecer estrategias de solución y desarrollo, destacándose la necesidad de estandarizar el sistema de control y programación de equipos y maquinaria pesada.

5.0 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

- Estandarizar el sistema de control y programación de los equipos y maquinarias pesadas con el fin de mejorar el nivel de servicio y de disminuir los costos operativos

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar los factores que influyen en el bajo rendimiento de los equipos y las no conformidades de los clientes
- ✓ Medir la eficiencia y rendimiento de los equipos y maquinarias pesadas de la empresa Ticom S.A
- ✓ Diseñar el proceso de programación y control de horas máquinas trabajadas de los diferentes equipos de la empresa Ticom S.A.

6.0 MARCO TEORICO

6.1 ADMINISTRACIÓN DE LA MAQUINARIA:

El activo fijo más importante con que cuentan las empresas de construcción es la maquinaria; por lo que se deben observar cuidadosamente todos los factores técnicos, productivos, económicos y de operación para seleccionar el equipo necesario y después de adquirirlo o rentarlo debemos programarlo y operarlo adecuadamente. **(UNAM, 2011)**.

6.2 CONTROL

Todo proceso requiere ser examinado de manera estandarizada, que permita realizar tomas de decisiones en pro del desempeño en distintas áreas o funciones de una organización. El control debe servir de guía para alcanzar los objetivos, este realiza comparaciones entre un rendimiento esperado y un rendimiento observado, eso es parte del control, y permite verificar si se están cumpliendo los objetivos si hemos sido eficientes y eficaces.

La mejora continua de las empresas se relaciona con la función de planificación, y por medio del control busca que el desempeño se ajuste a los planes. El proceso administrativo, desde la óptica tradicional, es un proceso circular que se retroalimenta. Es por esto que, en la gestión, el control permite tomar medidas correctivas. [4]

6.3 Programación:

La **programación** hace referencia al efecto de programar, es decir, de organizar una secuencia de pasos ordenados a seguir para hacer ciertas actividades. Este término

puede utilizarse en muchos contextos, se refiere a idear y ordenar las acciones que se realizarán en el marco de un proyecto; al anuncio de las partes que componen un acto o espectáculo; a la preparación de máquinas para que cumplan con una cierta tarea en un momento determinado; a la elaboración de programas para la resolución de problemas mediante ordenadores; y a la preparación de los datos necesarios para obtener una solución de un problema. [2] [3]

6.4 Mantenimiento:

El mantenimiento es el procedimiento por el cual se trata un bien determinado de manera que el paso del tiempo, el uso o el cambio de circunstancias externas no lo afecten. Hay muchos campos en los que se puede aplicar el término, ya sea para bienes físicos o virtuales. Así, es posible referirse al mantenimiento de una casa, una obra de arte, un vehículo, un programa o conjunto de programas, un sistema, etc. El mantenimiento suele ser realizado por especialistas en la materia.

El mantenimiento es especialmente importante en los bienes necesarios para la producción de bienes y servicios. De este modo, todos aquellos elementos que se requieren como parte de un proceso de producción económico se probarán regularmente para llegar a una conclusión sobre su mantenimiento. Así, por ejemplo, la maquinaria necesaria en una fábrica y de la que depende la producción, seguramente contará con personal para asegurar su correcto funcionamiento diario, realizando el mantenimiento necesario para que esta circunstancia se produzca de forma regular.

Toda acción que tenga como objetivo mantener, preservar un artículo o restaurarlo para que cumpla con un fin específico es conocido como mantenimiento. El mantenimiento se caracteriza por la combinación de las acciones técnicas y administrativas.

Este está regulado y estandarizado Según la Norma CEI 60050-191 E.2: Vocabulario electrotécnico internacional – Parte 191: Confiabilidad – 46: Conceptos de mantenimiento y logística de mantenimiento, mantenimiento es la combinación de todas las acciones técnicas y de gestión destinadas a mantener o restaurar un elemento en un estado que le permita funcionar como lo requerido.

Es encuentra que un programa de mantenimiento obtiene unas ventajas las cuales se describen a continuación:

- ✓ Optimización de tiempo.
- ✓ Mayor eficiencia de los equipos
- ✓ Mayor capacidad productiva.
- ✓ Servicio optimo a los Clientes.
- ✓ Mayor productividad general.
- ✓ Control pertinente de recursos.
- ✓ Optimización de costes.
- ✓ Incremento de la cadena valor.
- ✓ Sinergia empresarial.
- ✓ Posicionamiento a todo nivel.

Poder controlar variables que nos permitan tener el control de los procesos y mantener un equilibrio constante en nuestra producción, sin generar caos, manteniendo y alargando la vida útil de los activos de la compañía conservando los principios fundamentales como confiabilidad y bajos costes, es a lo que se conoce como Mantenimiento [7]

Tipos de Mantenimiento:

- **Mantenimiento de la conservación:** Está destinado a compensar el deterioro del equipo que se ha visto afectado por el uso, en función de las condiciones físicas y químicas a las que ha sido sometido. En el mantenimiento de la conservación se pueden diferenciar:
 - **Mantenimiento correctivo:** Se encarga de corregir los fallos o averías observadas.
 - **Mantenimiento correctivo inmediato:** Es el que se realiza inmediatamente de aparecer la avería o avería, con los medios disponibles, destinados a tal fin.
 - **Mantenimiento correctivo diferido:** Cuando se produce la avería o fallo, se produce una parada de la instalación o equipo en cuestión, para posteriormente hacer frente a la reparación, solicitando los medios para ello.
- **Mantenimiento preventivo:** Este mantenimiento tiene por objeto garantizar la fiabilidad de los equipos en funcionamiento antes de que pueda producirse un accidente o una avería por cualquier deterioro.
- **Mantenimiento programado:** Realizado por programa de revisiones, por tiempo de operación, kilometraje, etc.
- **Mantenimiento predictivo:** Es el que realiza las intervenciones prediciendo el momento en que el equipo estará fuera de servicio mediante un seguimiento de su funcionamiento determinando su evolución, y por tanto el momento en que se deben realizar las reparaciones.
- **Mantenimiento de la oportunidad:** Es el que aprovecha las paradas o periodos de no utilización del equipo para realizar las operaciones de mantenimiento,

realizando las revisiones o reparaciones necesarias para garantizar el buen funcionamiento del equipo en el nuevo periodo de utilización.

- **Actualización de mantenimiento:** Su objetivo es compensar la obsolescencia tecnológica o las nuevas necesidades que no existían en el momento de la construcción o que no se tuvieron en cuenta, pero que deberían tenerse en cuenta.

6.5 Optimización de procesos:

Un proceso que mantiene las mismas condiciones produce los mismos resultados. Para obtener resultados consistentes es necesario estandarizar las condiciones de trabajo incluyendo:

Materiales- maquinaria- equipos

Métodos y procedimientos de trabajos

Conocimiento y habilidad de la gente

La estandarización es adecuada a las necesidades de la empresa, la idea de elevar la eficiencia del proceso es eliminando todas las actividades innecesarias, y buscar la secuencia más lógica, con el fin de mantener la tarea lo más sencillo posible, siempre y cuando se asegure el cumplimiento del objetivo. **(ARROYAVE, 2012)**

6.6 ADMINISTRACIÓN DE LA MAQUINARIA

El activo fijo más importante con que cuentan las empresas de construcción es la maquinaria; por lo que se deben observar cuidadosamente todos los factores técnicos, productivos, económicos y de operación para seleccionar el equipo

necesario y después de adquirirlo o rentarlo debemos programarlo y operarlo adecuadamente. **(UNAM, 2011)**.

SELECCIÓN DE EQUIPO

Para la selección adecuada de la maquinaria se deben contemplar los siguientes factores:

- A. De Producción
- B. Técnicos
- C. Económicos
- D. De Operación

6.7 FACTORES DE PRODUCCIÓN

Magnitud y clase de obra

Localización de la obra

Programa general de ejecución

Duración de la obra

A.1 MAGNITUD Y CLASE DE OBRA - Obras donde tienen áreas de gran concentración de equipo (ejemplo: presas). - Obras donde se tiene el equipo distribuido a lo largo de grandes distancias (ejemplo: carreteras). - Obras donde el equipo se encuentra distribuido en áreas extensas y grandes distancias (ejemplo: desmontes. zonas de riego.). **(ORBCOMM, 2012)**

A.2 LOCALIZACIÓN DE LA OBRA - Vías de acceso o comunicación. - Distancia a centros de Abastecimiento. - Condiciones climatológicas de la zona. - Clase de trabajo a desarrollar y material predominante.

A.3 PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN - Calendario y secuencia de trabajo. - Número de frentes de producción. - Equipo en los diversos frentes de trabajo. - Distancia aproximada entre los diferentes frentes de producción.

A.3 DURACIÓN DE LA OBRA - Ritmo de trabajo se tiene que someter el equipo para cumplir con el programa. - Fecha de recepción y desocupación del equipo. - Tiempo aproximado que trabajará el equipo en la obra. (horas efectivas)

B. FACTORES TÉCNICOS

B.1 Características de las máquinas

B.2 Estandarización del equipo

B.3 Continuidad en el trabajo

B.4. Apoyo del distribuidor o soporte del producto

B.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS MAQUINAS Estas determinan la calidad, la capacidad, el tiempo, modelo y tamaño de la máquina así como su facilidad para operarla y mantenerla.

B.2 ESTANDARIZACIÓN DEL EQUIPO La estandarización de las máquinas ofrece grandes ventajas siendo las más importantes las siguientes: - Facilidad en el conocimiento del equipo. - Se pueden establecer políticas para intercambio de conjuntos y subconjuntos de las máquinas. - Especialización del personal encargado de operarlas y mantenerlas. - Reducción de inventarios de almacén en refacciones y materiales. - Aumento en la disponibilidad de los equipos. - Disminución de los tiempos de paro. - Mejores condiciones de adquisición.
(Construcción minera, 2011)

Según Kondo*, la estandarización puede dividirse básicamente en la estandarización de las cosas y en la estandarización del trabajo.

B.3 CONTINUIDAD EN EL TRABAJO Normalmente la vida útil de las máquinas es mayor que la duración de los proyectos, por lo que se debe tener cuidado que, al seleccionar el equipo de nueva adquisición, tenga continuidad en el trabajo en otros proyectos, a menos de que el proyecto para el cual se seleccione exija un equipo “especial” al cual se le dará un tratamiento diferente.

B.4 APOYO DEL DISTRIBUIDOR Es sumamente importante considerar y solicitar del distribuidor el apoyo que el equipo requiere principalmente en servicios y refacciones.

7.0 DESARROLLO DEL PROYECTO

MAQUINARIA PESADA DE CARGA

Existen variados fabricantes de maquinaria para construcción y cada uno intenta poner en el mercado los mejores y más eficientes productos. La maquinaria encargada de la carga de materiales no es la excepción, acá encontrará las características y principales funciones de los cargadores y mini cargadores que se emplean en el sector de la construcción.

CARGADOR:

Es una maquina utilizada en la manutención y la carga de todos los materiales con el balde apropiado o la herramienta apropiada,

- La excavación, en terreno llano, de materiales sueltos o disgregados.



- El desmonte de terreno blando
- Limpieza del terreno
- El extendido y nivelación de materiales

El cargador puede excavar y hacer el movimiento corto necesario para vaciar su carga en camión.

La productividad de un cargador se calcula en m³ por hora. Puede determinarse, estimando la carga real medida en banco del material y calculando el tiempo que toma en manejar cada cucharón lleno.

El rendimiento de un cargador está afectado por: tiempo de carga – tiempo de excavación (material de dureza medida) (tiempo de transporte) (tiempo de descarga).

El mantenimiento fácil es parte del diseño de la transmisión. Las tomas de presión incorporada contribuyen a reducir el tiempo de detención de problemas de aumentar la disponibilidad de la maquina

El arriendo:

El arriendo puede ser por hora, día, mes o año según sea la necesidad.

EXCAVADORAS:

La excavadora es una máquina pesada utilizada a menudo en la construcción, para la “excavación de terrenos”, elevación y traslado de residuos o materiales.



Las excavadoras hidráulicas suelen clasificarse de dos maneras: Por su desplazamiento y por la estructura de su brazo o cuchara.

Por la clasificación en cuanto a desplazamiento podemos encontrar las excavadoras sobre orugas y las excavadoras sobre ruedas. Y por su estructura pueden clasificarse en excavadoras frontales o retroexcavadoras.



Las marcas más reconocidas en el mercado en cuanto a excavadoras son: Caterpillar, Deere, Komatsu, Case. En algunos casos cuando la obra es pequeña, suele ser más conveniente rentar la maquinaria o comprar excavadores usados.

MINI CARGADORES

La mini cargadora compacta es una máquina de construcción que consta de un chasis rígido con cabina



cubierta desmontable sobre el cual se monta una cuchara frontal de pequeña capacidad.

El único motor (de gasolina o diésel) de esta máquina suele estar acoplado en la parte trasera, en el punto de unión entre los brazos de la cuchara y el chasis. Cuenta con un sistema hidráulico para la elevación de la cuchara o para permitir el montaje de otros accesorios. El chasis se desplaza sobre un sistema de orugas o de neumáticos, siendo más habitual este último con una distribución de cuatro neumáticos de igual diámetro repartidos equitativamente a los lados.

BULLDOZERS:

[Bulldozer](#) es una maquinaria de construcción que se utiliza en todo tipo de obras para excavar y empujar tierra, materiales o residuos de construcción.

Es similar a un Tractor, pero dispone de una hoja de acero de gran porte colocada en la parte delantera de un tractor. La hoja es de construcción sólida y en un borde posterior lleva un filo o cuchilla de acero duro, utilizado para poder romper piedras y estructuras presentes en el terreno.

Los bulldozer o topadoras excavan el material por corte con la cuchilla, y lo transportan empujándolo delante de la hoja. Operan eficientemente en tareas de movimiento de suelo con transporte de material a corta distancia, no más de 100m con tractor sobre orugas y 150m con tractor sobre neumático.



El bulldozer se utilizan para las siguientes tareas: Desmante, destronque y limpieza de terreno, Excavación en suelo común o roca, Ejecución de terraplenes, Acarreo de rocas, Aperturas de zanjas, Empuje de otros equipos, Exploración de yacimientos y canteras, Manipuleo de materiales en obra.

El bulldozer tiene una gran movilidad gracias a los ejes de sus ruedas o orugas. Además esta característica hace que el peso de la carga este distribuido en todo el vehículo impidiendo que aunque la topadora este en suelo fangoso y blando nunca se hunda en el suelo y pueda circular y el terreno sobre el que se deberá trabajar no sufra ningún daño por culpa de la maquinaria.

VOLQUETAS:

Las volquetas son quizás la maquinaria más utilizada en cualquier tipo de obra civil. Son vehículos automóviles que poseen un dispositivo mecánico para volcar la carga que transportan en un cajón que reposa sobre el chasis del vehículo. La composición mecánica de la volqueta depende precisamente del volumen de material que pueda transportar el cajón. Por tal razón, este tipo de maquinaria de carga cumple una función netamente de transporte ya sea dentro de la misma obra o fuera de ella.



MIXERS:

- Un camión mixers es un camión equipado con una hormigonera. También se le conoce comúnmente como camión hormigonera,



transmixer, camión mezclador o agitador. En minería, debido a las duras condiciones del terreno y secciones pequeñas de galerías y túneles, se utilizan camiones mixers de bajo perfil, que cuentan con potentes motores, compactas dimensiones y permiten una buena movilidad y maniobrabilidad.

- Putzmeister recomienda que durante este ciclo no se superen las 300 rotaciones en total para conservar las propiedades de la mezcla.
- Durante la carga, se deben tener en cuenta las rpm adecuadas a la función que se vaya a realizar.
- Para el agitado, un rango de 2 a 6 rpm es suficiente mientras el amasado requiere una velocidad de 12 a 18 rpm.

MOTONIVELADORAS:

La [Motoniveladora](#) es un equipo de construcción usado para nivelar y darle terminación a la superficie de un terreno. Se usa para distribuir, nivelar, modelar o dar pendiente al suelo en el que se trabaja. La motoniveladora se utiliza principalmente en la construcción de carreteras, después de que otras máquinas de movimiento de tierras, por ejemplo el bulldozer o la mototrailla, hayan nivelado las desigualdades grandes del terreno

Este equipo está provisto de una hoja o cuchilla de perfil curvo y con gran versatilidad de movimientos, montada sobre un bastidor de acero con capacidad de realizar giros tanto sobre un eje vertical como sobre un eje horizontal.

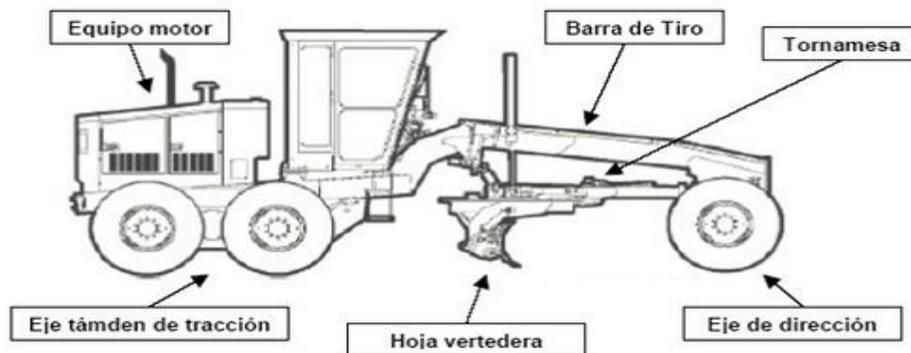
Usos de la Moto niveladora

Las [motoniveladoras](#) se emplean para las siguientes tareas: Limpieza de terreno Preparación de subrasante, Perfilado y terminación de taludes, coronamientos y cunetas Abovedados, Mezcla y colocación de materiales Mantenimiento de carreteras.

La hoja vertedera de una motoniveladora puede trabajar en diversas posiciones para:

- Nivelar y re perfilar, en plano horizontal, con la hoja centrada o desplazada a un lado a otro.
- Nivelary reperfilary un talud o una cara vertical.
- Excavar y perfilar cunetas.
- Rellenar de zanjas o desniveles.

Fotografía 1. Esquema de motoniveladora



8.0 METODOLOGIAS

8.1 Metodología #1

Para realizar el presente trabajo se diseñaron unos formatos los cuales se necesitará la ayuda de todos los operadores para que mecánicamente podamos tener un control diario de todos los equipos.

Estos formatos deberán ser diligenciados por los operadores diariamente para cada máquina. El primer formato en diligenciar sería el pre operacional en el cual el operador debe llenar a primera hora con las anomalías encontradas en su revisión diaria a la máquina, este formato nos ayudara a saber el estado actual del equipo y si presenta alguna novedad poderla tratar a tiempo, este formato deben hacerlo llegar al área de mantenimiento para que estos intervengan y mejoren las condiciones de está a tiempo para así disminuir gastos innecesarios.

Por otro lado, estaría el formato de control hora maquina en el cual deben anotar el horometro (Hora maquina) o kilometraje. Esto lo deberán hacer al inicio de la jornada laboral y al terminar su jornada. Además, debe llevar la firma del operador y el supervisor a cargo de la obra en la cual se encuentre. El cual nos permitirá saber cuántas horas trabajo la maquina en el día y saber si es productiva o no.

Estos formatos nos ayudaran a tener un mejor control a la hora de realizar los mantenimientos, los tanqueos, los cambios de aceite etc. ya que así sabremos

cuando exactamente toca realizarlos según la norma de cada equipo disminuyendo los gastos y generando más productividad.

Para saber el rendimiento y la productividad por equipos debemos identificar cuál es la disponibilidad y la utilidad para eso utilizamos los siguientes indicadores:

- **Disponibilidad Total**

Es sin duda el indicador más importante en mantenimiento, y por supuesto, el que más posibilidades de 'manipulación' tiene. Si se calcula correctamente, es muy sencillo: es el cociente de dividir el nº de horas que un equipo ha estado disponible para producir y el nº de horas totales de un periodo: [15]

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

Una vez obtenida la disponibilidad de cada uno de los equipos significativos, debe calcularse la media aritmética, para obtener la disponibilidad total de la planta. [15]

$$\textit{Disponibilidad total} = \frac{\sum \textit{Disponibilidad de equipos significativos}}{\textit{Nº de equipos significativos}}$$

- **Disponibilidad por averías**

Intervenciones no programadas:

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

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

Igual que en el caso anterior, es conveniente calcular la media aritmética de la disponibilidad por avería, para poder ofrecer un dato único. [15]

- **MTBF (Mid Time Between Failure, tiempo medio entre fallos)**

Permite conocer la frecuencia con que suceden las averías:

$$MTBF = \frac{N^{\circ} \text{ de Horas totales del periodo de tiempo analizado}}{N^{\circ} \text{ de averías}}$$

- **MTTR (Mid time to repair, tiempo medio de reparación)**

Permite conocer la importancia de las averías que se producen en un equipo considerando el tiempo medio hasta su solución: [15]

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

Por simple cálculo matemático es sencillo deducir que:

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

Estos indicadores nos ayudaran a entender cuáles son las causas que están generando la baja productividad de los equipos en la empresa Ticom S.A

8.2 Metodología #2

Esta segunda metodología va muy de la mano de la primera ya que sirve como soporte. Al implementar esta metodología tendríamos un mejor control del combustible y mantenimientos ya que esta parte sería sistematizada y debería concordar con la parte manual y reporte de los operadores.

La metodología consiste en que se implementaría un sistema de GPS que nos permitirá llevar un mejor control de las máquinas con respecto a su ubicación, kilometraje por hora, horómetro, mantenimientos y combustible.

ENELUGAR.COM es un sistema de GPS muy conocido a nivel internacional el cual ha sido de mucha ayuda para grandes empresas. Para ubicar mercancías, personas etc. Este es muy utilizado por muchas empresas del mismo gremio que Ticom ya que les ahorra mucho tiempo y facilita el trabajo.

Este sistema tiene una categoría que es solo equipos y maquinarias el cual se coloca en la máquina u equipo conectado con la batería de este. El sistema cuenta con una batería externa la cual comienza a funcionar cuando la batería de la máquina se descarga, este sistema nos permite monitorear satelitalmente todas las máquinas para así tener un mejor control y programación de estas.

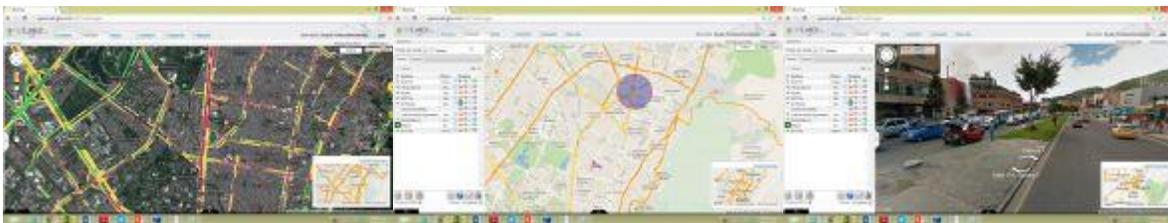
ENELUGAR.COM cuenta con una plataforma la cual cada empresa tiene un usuario y contraseña, la plataforma nos permitirá programar alertas con respecto al mantenimiento de los equipos como los cambios de aceites, sobrepaso de velocidad, vencimiento de los papeles de los equipos como Soat – Tecno mecánica - tarjeta de operación- licencia de los operadores. En la plataforma podremos observar el rendimiento de las máquinas en el transcurso del día hasta el rendimiento de la máquina en los últimos 6 meses. Se puede programar una alerta que genere un informe diario el cual nos permitirá saber el rendimiento de todas las máquinas. Así podremos saber nuestros clientes están satisfechos con el servicio prestado.

Esta plataforma se puede descargar en el celular y todos los coordinadores de mantenimiento y logística podrán saber que está ocurriendo minuto a minuto con los equipos y máquinas.

Portal Web de ENELUGAR.COM



Su portal de localización posee herramientas prácticas, eficientes y seguras que nos permitirán optimizar la operación, con procesos automáticos y funcionalidades útiles para el correcto manejo y uso de la información de sus vehículos, bienes, personas o dispositivos móviles que este monitoreando. Dentro de sus principales características se destacan:



- Login Seguro. Personalización de la imagen de su empresa
- Creación de diferentes grupos dependiendo de la operación (por sedes, por ciudades, por tipo, etc.)
- Programación de Geocercas y rutas de manera practica



- Presentación de posiciones en mapas de Google con opción de tráfico, Mapa Callejero, Satelital y de Google Street View
- Administración de mantenimientos y documentos con parametrización automática periódica
- Amplio set de reportes configurables y presentación grafica • Gestión de conductores u operarios, entre otras varias.

Reportes Parametrizables.



Con el amplio set de reportes disponibles en su portal enelugar.com, la administración y gestión de la información que generan sus bienes, se realizará de una manera eficiente, práctica y útil. Por medio de reportes que se pueden programar a través de suscripciones diarias, mensuales o semanales, que son enviadas a los correos electrónicos definidos, es posible de manera automática estar siempre al tanto de lo que sucede con los bienes. Los reportes pueden ser generados en diferentes formatos para su lectura o edición como pdf, xls, doc, tiff, html, xml, csv, acorde a las necesidades de cada caso.

Algunos de los reportes disponibles.

- historia de asignación de vehículos y conductores
- reporte actual de monitoreo individual
- reporte de actividad actual grupal
- reporte de actividad de conductores
- reporte de alertas generadas
- reporte de entrada y salida de Geocercas
- reporte de horas trabajadas por vehículo o conductor
- reporte de kilometraje recorrido
- reporte de uso del vehículo en horas
- reporte de uso no autorizado
- reporte de velocidad excesiva
- reporte de viaje (inicios y fin de trayectos)
- reporte detallado de actividad (posición a posición)
- reporte detallado de rastreo
- resumen de viajes consolidado
- reporte de mantenimientos programados
- reporte de acceso de usuarios

Portal Móvil para Smartphone y Tablets

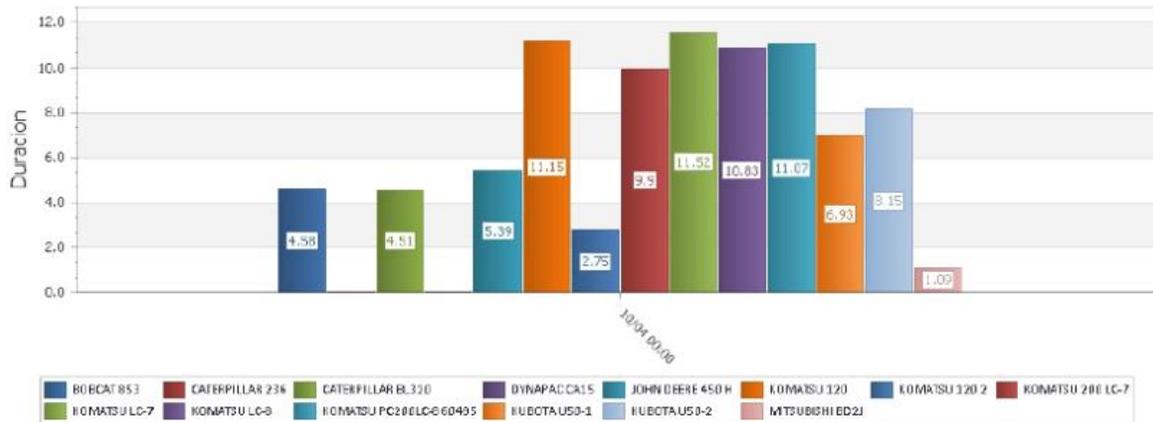


Este portal móvil sirve para cuando el personal a cargo no se encuentre en su oficina o no cuente con la disponibilidad de acceder desde su PC al portal principal, puede acceder a la información básica de sus bienes a través su portal para teléfonos móviles y Tablets. el cual les permite las siguientes funciones:

- Localización on line de los bienes o personas
- Reporte de alertas en línea
- Envío de comandos de control (apagado remoto, localización)
- Información del detalle del monitoreo
- Simulación de los recorridos realizados
- Visualización en mapas con fotos satelitales y vista de calle con fotos
- GRAFICO DE HORAS DE USO DEL MOTOR



Le permite llevar el registro de horas de motor (horometro GPS) con reportes automáticos diarios, semanales o mensuales a su correo electrónico.



- **CONSOLA PRINCIPAL DE GESTION**

Consolida la gestión y administración de toda su flota de máquinas definiendo variables de control para cada grupo que se cree (vehículos, maquinas, operarios)



- **REPORTE DE ACTIVIDAD DE LA MAQUINA**

Le permite identificar la hora de inicio y finalización de la jornada de trabajo, las horas efectivas de uso del motor y el tiempo con el motor apagado.

Rango de Parada (En Minutos):	2
Rango de Movimiento:	2

Fecha	Grupo	Item	Inicio de Movimiento	Fin de Movimiento	Detenido (Motor On)	Tiempo de Movimiento	Tiempo de Uso (Motor/On)	Tiempo de la Jornada	Distancia Total (km)
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	BOBCAT 853	10/03/2017 7:17:47 AM	10/03/2017 5:36:11 PM	00:04:53:56	00:02:06:04	00:07:01:02	00:10:18:24	3.14
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	CATERPILLAR 236	10/03/2017 8:29:04 AM	10/03/2017 11:47:14 AM	00:00:12:38	00:00:00:02	00:00:55:07	00:03:18:10	15.93
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	CATERPILLAR BL320	10/03/2017 3:04:37 PM	10/03/2017 3:15:47 PM	00:00:10:52	00:00:00:18	00:00:11:10	00:00:11:10	0.10
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	JOHN DEERE 450 H	10/03/2017 7:15:52 AM	10/03/2017 5:35:59 PM	00:02:57:11	00:02:58:45	00:05:56:05	00:10:20:07	0.90
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	KOMATSU 120	10/03/2017 7:23:28 AM	10/03/2017 5:54:50 PM	00:06:52:36	00:01:00:07	00:09:52:43	00:10:31:22	1.20
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	KOMATSU 120 2	10/03/2017 11:12:21 AM	10/03/2017 5:21:44 PM	00:04:04:37	00:00:12:27	00:04:17:04	00:06:09:23	1.42
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	KOMATSU 200 LC-7	10/03/2017 6:07:48 AM	10/03/2017 1:56:47 PM	00:06:16:09	00:00:19:50	00:06:35:59	00:07:48:59	0.33
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	KOMATSU LC-7	10/03/2017 5:57:06 AM	10/03/2017 4:42:48 PM	00:06:57:05	00:01:47:00	00:06:44:05	00:10:45:42	0.40
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	KOMATSU LC-8	10/03/2017 5:44:39 AM	10/03/2017 6:56:10 PM	00:10:08:07	00:00:30:14	00:10:38:21	00:13:11:31	0.30
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	KOMATSU PC200LC-8 60495	10/03/2017 6:00:07 AM	10/03/2017 3:04:23 PM	00:09:02:25	00:00:50:24	00:10:00:49	00:11:04:16	0.13
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	KUBOTA U50-1	10/03/2017 7:12:18 AM	10/03/2017 3:14:10 PM	00:01:25:17	00:02:00:26	00:05:15:24	00:08:01:52	1.06
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	KUBOTA U50-2	10/03/2017 6:36:45 AM	10/03/2017 5:49:26 PM	00:06:21:55	00:00:17:35	00:06:39:32	00:11:12:41	3.22
10/03/2017	Maquinaria Amarilla	MITSUBISHI BD2J	10/03/2017 8:05:04 AM	10/03/2017 1:58:05 PM	00:00:55:00	00:00:35:55	00:02:28:03	00:05:53:01	1.12
TOTAL	Maquinaria Amarilla				02:14:17:26	00:12:47:07	03:06:35:24	04:12:46:30	29.25

• UBICACION DE LA MAQUINARIA

Gestiones la ubicación de sus máquinas e identifique si son retiradas de los sitios donde deben estar trabajando

The screenshot shows the 'nelugar.com' tracking interface. On the left, there is a 'Herramientas de rastreo' (Tracking Tools) section with a 'Rastreo' (Tracking) tab selected. Below this is a table of vehicles with columns for 'Vehículo', 'Último', and 'Detalles'. The table lists various equipment models such as BOBCAT 853, CATERPILLAR 236, JOHN DEERE 450 H, and KUBOTA U50-1, each with a status indicator and a checkmark.

On the right, a Google Map of Bogotá is displayed. Several red location pins are placed on the map, each with a callout box showing the vehicle name and 'Velocidad 0 km/h'. The vehicles tracked on the map include BOBCAT 853, CATERPILLAR 236, JOHN DEERE 450 H, KUBOTA U50-1, KUBOTA U50-2, and MITSUBISHI BD2J. The map also shows various landmarks and neighborhoods in Bogotá.

9.0 COSTOS

Ítem	Cantidad	Nombre del producto	Descripción	Vr. Unitario	Impto. Cargo	Vr. Bruto	Vr. Total
1	6,00	Dispositivo de Monitoreo Satelital	Dispositivo de monitoreo satelital . Antenas internas, batería Back up, multiples entradas y salidas de control. Garantía un año por defectos de fabricación	390.000,00	19 %	2.340.000,00	2.784.600,00
2	6,00	Servicio de instalación a domicilio	Instalación del dispositivo en sitio seguro. Incluye, domicilio en instalaciones del cliente, insumos y mano de obra.	80.000,00	19 %	480.000,00	571.200,00
3	6,00	Placa de marcación en Aluminio	Placa en aluminio según norma para identificación de la maquina.	15.000,00	19 %	90.000,00	107.100,00
4	6,00	Servicio de monitoreo satelital. Acceso a la plataforma en elugar.com. Plan Basico	Plan básico de monitoreo. Posición cada 180 seg. Opciones básicas de la plataforma.	43.600,00	19 %	261.600,00	311.304,00
5	1,00	Servicio Técnico - Revisión	Servicio de revisión técnica. Homologación unidad disponible. Reprogramación y verificación de la unidad instalad	100.000,00	19 %	100.000,00	119.000,00
						Total Bruto	3.271.600,00
						Subtotal	3.271.600,00
						IVA 19%	621.604,00
						Total a Pagar	3.893.204,00



Costo de Monitoreo mensual del sistema:

48.000 x Equipo + IVA Mensual

Número de equipos y maquinaria:

54

Ecuación:

$48.000 * 54 + 19\% = \$492,480$

\$492,480 Esto debería pagar la empresa Ticom S.A mensualmente si desea implementar el sistema de ENELUGAR.COM (COMODATO)

$492,480 \times 12 = \mathbf{\$5, 909,760}$

\$5, 909,760 Esto gastaría la empresa anual por tener el sistema de GPS en todas las maquinas.

9.0 Resultados Esperados

Como resultado de la implementación de estas metodologías se espera mejorar el proceso de control y programación de maquinaria, para así cumplir con las actividades programadas y optimizar las condiciones de los equipos para un mejor rendimiento.

Según la propuesta del diseño de formatos para el control de los equipos diarios diligenciado por los conductores, todos los formatos diligenciados serán guardados a final de la semana en una AZ la cual tendrá el nombre de cada equipo, esto con el fin de tener un control y seguimiento de los equipos.

Además, todos los días el sistema de GPS arrojará una alerta con los mantenimientos y vencimientos de estos

ALQUILER VOLVO 210 #1 1 AL 30-10-17 - MONTERIA						
Fecha	Horometro Inicial	Horometro Final	Horas trabajadas	Valor hora	Valor total	Operador
domingo, 01 de octubre de 2017	9048	9048	0	\$ 140.000,00	\$ -	LUIS MOLINA
lunes, 02 de octubre de 2017	9048	9056	8	\$ 140.000,00	\$ 1.120.000,00	LUIS MOLINA
martes, 03 de octubre de 2017	9056	9063	7	\$ 140.000,00	\$ 980.000,00	LUIS MOLINA
miércoles, 04 de octubre de 2017	9063	9063	0	\$ 140.000,00	\$ -	LUIS MOLINA
jueves, 05 de octubre de 2017	9063	9070	7	\$ 140.000,00	\$ 980.000,00	LUIS MOLINA
viernes, 06 de octubre de 2017	9070	9070	0	\$ 140.000,00	\$ -	LUIS MOLINA
sábado, 07 de octubre de 2017	9070	9070	0	\$ 140.000,00	\$ -	LUIS MOLINA
domingo, 08 de octubre de 2017	9070	9070	0	\$ 140.000,00	\$ -	LUIS MOLINA
lunes, 09 de octubre de 2017	9070	9074	4	\$ 140.000,00	\$ 560.000,00	LUIS MOLINA
martes, 10 de octubre de 2017	9074	9082	8	\$ 140.000,00	\$ 1.120.000,00	LUIS MOLINA
miércoles, 11 de octubre de 2017	9082	9090	8	\$ 140.000,00	\$ 1.120.000,00	LUIS MOLINA
jueves, 12 de octubre de 2017	9090	9096	6	\$ 140.000,00	\$ 840.000,00	LUIS MOLINA
viernes, 13 de octubre de 2017	9096	9104	8	\$ 140.000,00	\$ 1.120.000,00	LUIS MOLINA
sábado, 14 de octubre de 2017	9104	9109	5	\$ 140.000,00	\$ 700.000,00	LUIS MOLINA
domingo, 15 de octubre de 2017	9109	9109	0	\$ 140.000,00	\$ -	LUIS MOLINA
lunes, 16 de octubre de 2017	9109	9109	0	\$ 140.000,00	\$ -	LUIS MOLINA
martes, 17 de octubre de 2017	9109	9117	8	\$ 140.000,00	\$ 1.120.000,00	LUIS MOLINA
miércoles, 18 de octubre de 2017	9117	9125	8	\$ 140.000,00	\$ 1.120.000,00	LUIS MOLINA
jueves, 19 de octubre de 2017	9125	9125	0	\$ 140.000,00	\$ -	LUIS MOLINA
viernes, 20 de octubre de 2017	9125	9133	8	\$ 140.000,00	\$ 1.120.000,00	LUIS MOLINA
sábado, 21 de octubre de 2017	9133	9138	5	\$ 140.000,00	\$ 700.000,00	LUIS MOLINA
domingo, 22 de octubre de 2017	9138	9138	0	\$ 140.000,00	\$ -	LUIS MOLINA
lunes, 23 de octubre de 2017	9138	9146	8	\$ 140.000,00	\$ 1.120.000,00	LUIS MOLINA
martes, 24 de octubre de 2017	9146	9153	7	\$ 140.000,00	\$ 980.000,00	LUIS MOLINA
miércoles, 25 de octubre de 2017	9153	9160	7	\$ 140.000,00	\$ 980.000,00	LUIS MOLINA
		TOTAL	112		\$ 15.680.000,00	

Con estos resultados lograríamos disminuir los gastos innecesarios de la empresa Ticom S.A. donde anualmente por 5 máquinas varadas en el patio de mantenimiento deja de producir \$204,000,000. donde ese valor puede estar reducido un 80% si se tiene un mejor control de mantenimiento de todos los equipos.

Lo primordial para una empresa es generar ingreso no gastos.

➤ Rendimiento de los equipos:

$$\frac{\# \text{ equipos varados}}{\# \text{ total de equipos}} \times 100$$

$$\frac{\# \text{ equipos en mantenimiento}}{\# \text{ equipos operativos}} \times 100$$

$$\frac{\$ \text{produccion diaria} * 48,000 (\text{gps} * \text{Maquina})}{\# \text{ total equipos operativos}} \times 100$$

$$\text{STAND BY} = \frac{\# \text{ horas trabajadas}}{\# \text{ total de horas disponible}}$$

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\text{costo de adquisicion (actualizado)}}{\text{años de vida util}}$$

Costos de mantenimiento = tiempo requerido mantenimiento X costo operador/hora

1. 10.0 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] J. Moubray. RCM II (mantenimiento centrado en confiabilidad) –1991,1999,2000
- [2] (A. 2017,12. Concepto de Programación. Equipo de Redacción de Concepto. De. Obtenido 2019,02,)
- [3] Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2009. Actualizado: 2009.
- [4] Concepto de Control | Zona Económica (11 de Nov de 2015 - primera vez publicado: 03 de Sep. de 2010). "Concepto de Control"
- [5] Amat Joan M. (1989). La importancia del Control de Gestión en el proceso productivo. Novamáquina. Marzo N. 149
- [6] TORRES, Leandro Daniel. Mantenimiento su implementación y gestión
- [7] Díaz A. (1993) Producción: Gestión y Control. Ed.Ariel, Economía S.A. España.
- [8] EN 13306:2001, 2001. Maintenance Terminology. European Standard. CEN (European Committee for Standardization), Brussels. 2001.
- [9] L.M. Pintelon and L.F. Gelders. "Maintenance management decision making". European Journal of Operational Research. Vol. 58, Issue 3, pp. 301-317. 1992. ISSN: 0377-2217

[10] Construction Equipment Management. John Schaufelberger. Prentice Hall (1998). ISBN 0137162677, ISBN 978-0137162673.

[11] Operaciones de mantenimiento. Mantenimiento [Documento electrónico]. Madrid, España: 2003 <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimientoindustrial/mantenimiento-industrial.shtml>

[10] Construction Equipment Management. John Schaufelberger. Prentice Hall (1998). ISBN 0137162677, ISBN 978-0137162673.

[12] Arata y L. Furlanetto. "Manual de Gestión de Activos y Mantenimiento". RIL Editores. 1a Edición. Santiago, Chile. p. 924. 2005. ISBN: 9562844331.

[13] The Earthmover Encyclopedia: The Complete Guide to Heavy Equipment of the World. Keith Haddock. Motorbooks; (2007). ISBN 0760329648, ISBN 978-0760329641.

[14] Resolución 0001068 del 23 de abril de 2015 por el cual se reglamente el Registro Nacional de Maquinaria Agrícola Industrial y de Construcción Autopropulsada y se dictan otras disposiciones. Referente a la Ley 769 de 2002 Ministerio de Transporte, Artículo 2 Definiciones.

[15] <http://renovetec.com/irim/304-indicadores-de-disponibilidad>

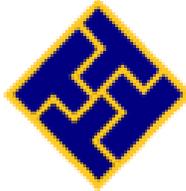
[16] ENELUGAR.COM

10.0 ANEXOS

12.1 PRE OPERACIONAL

 TICOM S.A. <small>SOLUCIONES COMPLEJAS EN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA NIT 930.609.2763</small>		PRE OPERACIONAL EQUIPO MEDIANO (VOLQUETAS)										Versión No: 3 Fecha de Versión: Julio 9/ 2015 Pagina 1 de 1			
UBICACIÓN: _____		PLACAS: _____													
TRABAJO A EJECUTAR: _____															
OPERADOR: _____		SEMANA DEL: _____										AL: _____			
No.	DESCRIPCION A ACTIVIDAD	L		M		M		J		V		S		D	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	CHASIS Y LLANTAS														
1,1	Limpieza general.														
1,2	Llantas.														
1,3	Puertas														
1,4	Estado del volcó														
1,5	Estado de botes.														
1,6	Extintor.														
1,7	Horómetro.														
1,8	Avisos laterales y aéreos.														
1,9	Cinta reflectiva.														
1,10	Tuercas y espárragos.														
1,11	Estado externo de la maquina.														
1,12	Estado de la cabina.														
1,13	Estado externo de la bomba hidráulica														
1,14	Estado externo de manguera hidráulica y válvulas														
1,15	Pintura y latonería.														
1,16	Tapicería y cojinería.														
2	SISTEMA ELECTRICO														
2,1	Luces frontales.														
2,2	Direccionales.														
2,3	Stop.														
2,4	Luces de parqueo.														
2,5	Luces traseras.														
2,6	Pito.														
2,7	Pito de reversa.														
2,8	Tablero.														
2,9	Baliza y buggui														
3	MOTOR														
3,1	Estado del motor.														
3,2	Nivel de aceite del motor.														
3,3	Estado de frenos.														
3,4	Freno de seguridad.														
3,5	Estado de dirección.														
3,6	Nivel de liquido refrigerante del motor.														
3,7	Motor de arranque.														
3,8	Tanque de combustible.														
3,9	Nivel de aceite hidráulico														
3,1	Batería (conexión y carga).														

10.2 FORMATO CONTROL HORA MÁQUINA.



TICOM S.A.

SOLUCIONES CONFIABLES EN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Nit 830.509.2763

Versión N° : 2

Fecha de

Versión :

Página 1 de 1

CONTROL DE EQUIPO Y MAQUINARIA

DIAMES	AÑO

REMISION
N°

EQUIPO _____

OPERADOR _____

JORNADA _____

UBICACIÓN _____

HORA INICIAL
HORA FINAL
KM IN
KM FI

VIAJE	Hr INICIA	Hr FINAL	TIEMPO	DETALLE
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

FIRMA OPERADOR _____

FIRMA INGENIERO _____

FIRMA ADMINISTRACION _____

11.0 CONCLUSION

Al tener un buen control y programación de los equipos les permitirá ser una empresa más ordenada y competente en el mercado, ya que así logran darles satisfacción a sus clientes. No llevar un control provoca atrasos de los trabajos operativos como de mantenimientos perjudicando así la vida útil de las maquinas las cuales se esforzarían hasta no rendir más.

Los beneficios de tener un control y programación de equipos y maquinas nos permite saber el rendimiento de estas diariamente y saber que disponibilidad tenemos sobre ellas a la hora de un alquiler. Lo más importante es que podemos calcular cuáles son sus ingresos y egresos en el mes de todas las maquinas.

Es muy importante la ayuda de los operadores ya que ellos son los que operan estas y saben cuándo no está rindiendo en un 100% y hasta donde puede trabajar la maquina sin esforzarla al punto de dañarla.

12.0 RECOMENDACIONES

- La empresa debería controlar más estrictamente los mantenimientos preventivos de equipos y maquinarias.
- La empresa debería cambiar todos los Horometro que no estén funcionando por unos que si funcionen. Para que ayude a tener un mejor control
- Notificarles a los operadores que tienen la potestad de frenar una maquina cuando crean que no puede trabajar en condiciones no óptimas que perjudiquen la máquina.
- Recordarle a los trabajadores que todos los días deben realizar una revisión general de la máquina y pasar el reporte a mantenimiento