

**PRACTICA EMPRESARIAL EN
ISMOCOL DE COLOMBIA S.A.**

DAVID SILVA RICO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA
2008**

**PRACTICA EMPRESARIAL EN
ISMOCOL DE COLOMBIA S.A.**

DAVID SILVA RICO

Practica Empresarial para optar al título de Ingeniero Mecánico.

Director

GILBERTO CARLOS FONTECHA DULCEY

Ingeniero Mecánico Msc Sonido y Vibraciones.

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA
2008**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado.

Firma del jurado.

Firma del jurado.

Bucaramanga, 18 de Febrero del 2008.

A un verdadero amigo Dios, quien me bendijo y me ha dado la oportunidad de prepararme y alcanzar todas mis metas, quien puso gente tan importante en mi vida como son mi familia.

A mis padres, los cuales me apoyaron, a mi hermana, con la que tuve el privilegio de compartir un aula de clase, a su hijo que cambio nuestras vidas y a todas aquellas personas que en algún momento creyeron en nosotros.

David Silva Rico

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, que con su esfuerzo y sacrificio me han brindado todo.

Al Ingeniero Gilberto Fontecha, por su Dirección y apoyo para terminar este proyecto.

Al señor Oscar Barreneche Camacho por darme la oportunidad de pertenecer a la familia de Ismocol de Colombia.

A todo el grupo de docentes que nos brindaron todo su apoyo en el transcurso de la carrera.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVOS	2
1.1. OBJETIVO GENERAL	2
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	3 - 6
3. MARCO TEÓRICO	7 - 15
4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA	16 - 19
5. FLUJOGRAMAS	20 - 23
6. CONCLUSIONES	24
7. RECOMENDACIONES	25
BIBLIOGRAFIA	26
ANEXOS	27

**PRACTICA EN APOYO EN EL DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.
ISMOCOL DE COLOMBIA S.A.
DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO**

DAVID SILVA RICO

GILBERTO C. FONTECHA DULCEY

Durante la práctica empresarial desarrollada en ISMOCOL DE COLOMBIA S.A., en el Departamento de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo se llevaron a cabo tareas de coordinación y supervisión de labores de Mantenimiento Correctivo y Preventivo a los equipos de la misma compañía, para detectar cualquier desgaste o anomalía que presenten, ejecutando tareas de mantenimiento mecánico y eléctrico teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y los procedimientos seguros de trabajo con la aplicación de medios apropiados a los planes de ejecución, mediante el seguimiento a requisiciones de materiales, planeación y aplicación e inspección de pruebas de funcionamiento, con el objetivo de tener equipos de la empresa en óptimas condiciones de trabajo, y cumplir con los intervalos de tiempo programados para la ejecución de reparaciones de los equipos, siguiendo las especificaciones del fabricante para buscar la prolongación de la vida útil de la maquinaria al máximo. Aquí se encuentra consignado ejemplos de formatos que se emplearon para la ejecución de procesos de mantenimiento como ordenes de trabajo, listado de repuestos para reparación, ordenes de servicio, formato de inspección de equipos, cuadro de programación de mantenimiento preventivo, la descripción del área específica de trabajo, las actividades desarrolladas en la práctica, los formatos de inspección preoperacional, remisión mecánica de los equipos y los cuadros de ubicación de maquinaria y equipos. Se realizaron trabajos de Mantenimiento correctivo y preventivo a los equipos, siguiendo procedimientos de trabajo adecuados para mantener en buen estado y corregir fallas de los mismos, obteniendo equipos disponibles en corto tiempo para cumplir con las necesidades de las obras al requerir estos equipos en óptimas condiciones de trabajo.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento, Mantenimiento correctivo, Mantenimiento preventivo, fallas.

INTERNSHIP IN MAINTENANCE IN THE EQUIPMENT AND MACHINERY DEPARTMENT. ISMOCOL DE COLOMBIA S.A.EQUIPMENT AND MACHINERY DEPARTMENT.

DAVID SILVA RICO

GILBERTO C. FONTECHA DULCEY

This internship was carried out in Ismocol de Colombia S.A in the equipment and machinery department. The main task was about coordination and supervision of preventive and corrective maintenance routines to the equipments of the company itself. Therefore, the main objective was to detect any wear or anomaly occurring and to execute mechanical and electrical maintenance, all this within the original manufacturer technical specifications and safe procedures culture. Every task started with the application of customized execution plans, then if needed a materials requisitions was issued and in the meantime planning and testing was executed, with the aim of getting equipments in ideal conditions for working, fulfilling the time intervals scheduled at the department. One of the main concerns in order to seek equipment long service life, was to follow the specifications of the original manufacturer. In this report, the reader can find repair part lists, forms of inspection teams, description of specific working areas, the activities carried out in practice, the forms of preoperational inspection, referrals mechanical equipment and tables of machinery location and equipment. It is concluded that all the objectives were achieved since works of corrective and preventive Maintenance to the equipments were done, following procedures of proper work supporting the availability of the equipments and the correction of flaws, thus obtaining available equipments in short time fulfilling the needs of company.

KEY WORDS: Maintenance, corrective maintenance, preventive maintenance, fault.

INTRODUCCION

Como parte de la formación integral de un ingeniero mecánico, he venido complementado mi formación en la compañía ISMOCOL DE COLOMBIA S.A. empresa dedicada a la construcción de oleoductos, gasoductos, políductos, montajes, operación y mantenimiento de campos petroleros, que con la magnitud de sus proyectos y la calidad de sus trabajos realizados se han constituido en una empresa líder en el campo de la ingeniería de construcción en Colombia.

Esta práctica empresarial en ISMOCOL DE COLOMBIA S.A. Esta encaminada a brindar la documentación necesaria para cualquier consulta concerniente al desarrollo del departamento de maquinaria y equipo donde se han realizado inspecciones oportunas a su flota de equipos en el área de mantenimiento. Aquí se encuentra consignado los listados de repuestos de reparación, los formatos de inspección de equipos, la descripción del área específica de trabajo, las actividades desarrolladas en la práctica, los formatos de inspección preoperacional, remisiones mecánicas de los equipos y los cuadros de ubicación de maquinaria y equipos

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar acciones y rutinas necesarias para mantener los equipos de Ismocol de Colombia S.A. en buen estado de funcionamiento y disponibilidad total, aplicándoles procedimientos apropiados a los planes de trabajo en Mantenimiento preventivo y correctivo.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Identificar toda clase de riesgos que se puedan generar a la hora de realizar actividades, teniendo en cuenta políticas establecidas de seguridad industrial y salud ocupacional, con el fin de prevenir cualquier incidentes o accidentes en el área de trabajo.

Ejecutar trabajos de Mantenimiento correctivo de una manera eficaz y rápida, para evitar perdida de tiempo innecesario de los equipos y evitar disminuir su productibilidad en un frente de trabajo.

Realizar constantemente actividades de Mantenimiento preventivo, a los equipos de uso capital, para mantenerlos en optimas condiciones y prevenir futuras fallas, cuando sean enviados a una obra.

Desplegar tareas de Supervisión continuamente a los equipos que se encuentran dentro del taller, para detectar cualquier desgaste o anomalía que presente, manteniendo los registros adecuados.

Efectuar procedimientos adecuados en el desarrollo de las actividades para realizar trabajos de manera correcta cumpliendo con requerimientos, previamente establecidos al cargo de estudiante en practica.

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Ingeniería Servicios Montajes y Construcción de Oleoductos de Colombia S.A. es una compañía especializada en Montajes y Construcción de Oleoductos Gasoductos, Políductos, Combustoleoductos, Montajes Electromecánicos, Suministro de Personal y Equipos para la Operación de Campos Petroleros, Suministro de Equipo para Perforación de Pozos de Petróleo, Gas, Agua y Servicio a Pozos.

ISMOCOL DE COLOMBIA S.A. construye con alto grado de competitividad y tecnología avanzada, que repercute en trabajos de calidad acordes con las normas técnicas por las cuales se rige la industria petrolera.

ISMOCOL DE COLOMBIA S.A. ofrece los siguientes servicios:

- Construcción de oleoductos, gasoductos, políductos, líneas de flujo, líneas de distribución y recolección.
- Mantenimiento mecánico de oleoductos, gasoductos, políductos y combustoleoductos.
- Ejecución de labores de geotecnia y protección del medio ambiente.
- Montaje, Operación y Mantenimiento de Facilidades Petroleras.
- Construcción de explanaciones, locaciones para pozos de petróleo y vías de acceso, movimiento de tierras y Mantenimiento de vías.
- Suministro de equipos para perforación de pozos de petróleo, gas y agua.
- Reacondicionamiento, reparación y mantenimiento de pozos de petróleo.
- Prestación de servicios a compañías petroleras tales como operación de campos petroleros, suministro de personal, equipos, materiales, herramientas y transporte de equipo.

NUMERO DE EMPLEADOS

El número de empleados que actualmente laboran en Ismocol de Colombia son 988 empleados, sin embargo en el departamento de maquinaria y equipos trabajan 60 empleados entre los cuales se encuentran:

- Jefe Departamento Maquinaria y Equipo.
- Ingenieros Mecánicos.
- Supervisor de Taller
- Mecánico IA
- Mecánico II
- Mecánico III
- Ayudante Mecánico
- Instrumentista
- Técnico Mayor
- Técnico I
- Técnico II
- Soldador I
- Soldador II
- Electricista I
- Electricista II
- Operador de Equipo Pesado
- Conductor Equipo Liviano

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

El departamento de Maquinaria y Equipo en donde desempeñan las labores de práctica, esta a cargo de un único Jefe el cual tiene a su cargo todo el personal que se encuentra laborando en las instalaciones del taller y de las obras que se estén desempeñando, y es directamente responsable ante el Jefe Inmediato por la planeación,

organización, dirección, coordinación y control de las operaciones realizadas dentro y fuera del taller, es decir también se encuentra a cargo de el estado de la maquinaria, parte automotor y equipos que reencuentran en las diferentes bases.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECIFICA DEL TRABAJO

En el área del taller de mantenimiento, Ismocol de Colombia cuenta con una infraestructura necesaria, el personal calificado y las herramientas especializadas para los trabajos de reparación y mantenimiento preventivo y correctivo que requieren los equipos y el parque automotor.

Esta infraestructura que posee esta empresa se encuentra dividida entre maquinaria pesada y equipos.

La maquinaria pesada esta conformada por:

- Bulldozer
- Retroexcavadoras
- Sideboom
- Pipewelder
- Cargadores
- Motoniveladoras
- Grúas
- Carga Tubos
- Montacargas
- Retrocargadores
- Zanjadora
- Compactadores
- Dobladoras
- Perforadoras Horizontales
- Unidades Básicas De Perforación y Workover de pozos petroleros.

Los Equipos Son:

- Motosoldadores
- Bombas Triples y Centrifugas
- Plantas Eléctricas
- Plantas De Revestimiento
- Vibro compactadores
- Compresores
- Mezcladoras

El Parque Automotor Por:

- Vehículos Articulado
- Camiones Rígidos
- Automóviles, Camperos, Camionetas

3. MARCO TEORICO

El mantenimiento trata de conservar los medios de producción físicos como edificios, equipos e instalaciones, en condiciones tales que las fallas previstas sean mínimas y que la economía, eficiencia y seguridad sean máximas. En cuanto a la organización y administración, se utilizan las técnicas de la ingeniería industrial como la investigación operativa, además de la planeación y control de la producción.

Las tareas específicas en la ejecución del mantenimiento son las siguientes:

- Servicios Técnicos: revisión, limpieza, lubricación, pruebas de regulación (ajustes y tolerancias pérdidas por causas imprevistas) y conservación en buen estado del equipo.
- Protección: contra la corrosión activa o pasiva: pintura y protecciones especiales.
- Inspecciones: controles del desgaste, revisión de los instrumentos de mediciones y revisión de los dispositivos de seguridad.
- Reparaciones: pequeñas, medianas y generales.

Volviendo al control y tomando como referencia lo planteado al respecto podrán ser establecidas multitud de criterios a qué, cómo, cuándo controlar; y esto estará en dependencia no sólo de los objetivos de la organización, sino también de las herramientas de que se disponga para el control.

De hecho, cada uno de los sistemas de mantenimiento incluye un método de control, por lo general expresado en función de tasas, cuotas y razones o índices.¹

3.1 OBJETIVOS Y FUNCIONES DEL MANTENIMIENTO.

3.1.1 Objetivos

La organización del mantenimiento debe fundamentalmente contribuir al cumplimiento de los siguientes objetivos:

1. Reducir los costos de producción: Y específicamente

¹ AGUDELO GONZALES, Cesar Augusto. "Mantenimiento a Tiempo". Universidad Eafit. Medellín 1996. Memorias del Sexto Seminario Regional Diseño de Plantas Industriales

- Optimizar la disponibilidad de equipos e instalaciones para la producción,
- Incrementar la vida útil de los equipos e instalaciones.
- Maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles para la función de mantenimiento.
- Reducir los costos de operación y reparación de equipos e instalaciones.

2. Garantizar la seguridad industrial.

Desde el punto de vista humano, el objetivo más importante del mantenimiento es lograr la seguridad de operación de los equipos e instalaciones, existen múltiples maneras de producirse accidente por falta o deficiencia del mantenimiento de estos.

3.1.2 Funciones de mantenimiento

Entre las muchas funciones que se deben realizar para lograr con éxito los objetivos del mantenimiento son:

- Administrar el personal de mantenimiento.
- Establecer y desarrollar de acuerdo a las necesidades, la planificación y programación de los trabajos de mantenimiento.
- Conservar, reparar y reacondicionar los equipos e instalaciones, manteniéndolas en condiciones eficientes de operación.
- Reubicar, instalar y desmontar equipos e instalaciones de acuerdo a las necesidades y requisitos de la producción.
- Analizar y determinar el momento óptimo para la sustitución de los equipos.
- Desarrollar mejores procedimientos y normas de mantenimiento.
- Mantener los equipos y dispositivos de seguridad en condiciones óptimas de funcionamiento.
- Capacitar al personal sobre los principios y normas de seguridad industrial.
- Establecer y mantener los servicios de limpieza de los edificios.
- Recoger, ordenar, separar y disponer los repuestos.

3.2 Importancia del mantenimiento

De los objetivos y funciones del mantenimiento, se incluye que su aplicación

Sistemática constituye en medio importante para:

- El aprovechamiento y funcionamiento óptimo de los medios de producción.
- Preservar los mismos.
- Garantizar la seguridad de todo el personal de la planta.

El mantenimiento esta cada vez adquiriendo mayor importancia por:

- La mecanización y complejidad de los equipos, requiriendo en esta forma de servicios y de mantenimiento cada vez más especializado y experimentados.
- La exigencia cada día mayor de productos de mejor calidad y precisión en los plazos de entrega, requiere un mayor control de mantenimiento de los equipos e instalaciones.

La reducción de los costos mediante la aplicación apropiada del mantenimiento, se obtiene a través de:

- Mejorando el control y reduciendo gastos extraordinarios, tales como los causados por interrupciones, fallas en los equipos e instalaciones, producción que debe ser desechada o reelaborada por baja calidad, etc.
- Eliminando trabajos innecesarios por medio de las acciones rutinarias de prevención de fallas y roturas, aplicar métodos y procedimientos más lógicos y racionales y usar equipos y herramientas de mantenimiento cada vez mejoradas.
- Planificando y programando los trabajos de mantenimiento.
- Establecer y aplicar normas y procedimientos efectivos de seguridad industrial.

3.3 Elementos del mantenimiento.

Mantenimiento como centro de toma de decisiones y función vital del proceso productivo, maneja, controla, y posee elementos distinguibles, ordenables y finitos tales como:

- Hoja de vida.
- Orden de trabajo.
- Ficha de trabajo.
- Programa de mantenimiento.
- Estadística de fallas.

Recursos Humanos

- Operativos
- De control
- Administrativos
- Educativos
- Recursos Físicos y Tecnológicos
- Equipos
- Terrenos y edificaciones
- Materiales transformables
- Materiales de consumo
- Capital
- Energía en diversas formas
- Procesos
- Repuestos
- Herramientas
- Recursos de Información
- Manuales
- Catálogos
- Especificaciones técnicas
- Normas internacionales

- Planos
- Literatura
- Programas y documentación

3.4 La planeación del mantenimiento

Como disciplina se debe adoptar el sistema de mantenimiento preventivo, consistente en prevenir las fallas en los equipos antes de que ellas ocurran. Se debe concebir el mantenimiento preventivo como la aplicación de la tecnología de diagnóstico que permite monitorear y observar la condición de los equipos.²

Se pretende ahora analizar los factores y procedimientos apropiados para planear el trabajo de Mantenimiento, es decir, los necesarios para poder tomar decisiones acertadas de cómo visualizar sus funciones y causar efectos sobre el sistema, sin olvidar su rol de organización y su papel, teniendo en cuenta algunos aspectos básicos tales como:

- Mantenimiento es una función de servicio.
- Las cargas de Trabajo deben ser controladas y ejecutadas ordenadamente según prioridades establecidas apropiadamente.
- Existen funciones básicas: solicitar, controlar, estimar, autorizar, programar, ejecutar, evaluar, informar.
- El rendimiento debe ser evaluado con índices.
- Los costos deben conocerse periódicamente.
- Mantenimiento debe evaluar un programa sistemático.
- Se deben utilizar contratistas externos y asesores.
- Se debe velar por la motivación del personal.
- Mantenimiento necesita información.

Es decir, Mantenimiento debe responder a su misión con los siguientes principios para su desarrollo planeado:

² GRANELA M, Hugo y DE LA PAZ MARTINEZ, Estrella. Mantenimiento y Fiabilidad, Seminario Internacional. Cuba, Universidad Central de las Villas, Departamento de Ingeniería Industrial 1998, pag 70

La actividad del Mantenimiento debe conducirse sobre las bases de prevención, anticipación y orden, para lo cual es necesario:

- Operar bajo un programa de Mantenimiento sistemático.
- Apoyar a la supervisión por medio de la organización del trabajo.
- Integrar en prácticas y procedimientos el conocimiento operacional (Normalización)
- Jerarquizar las tareas de acuerdo a su contribución a resultados.³

3.5 Adaptar el uso de sistemas de procesamiento de información y control

La administración se debe basar en hechos y dirigirse hacia la producción de resultados medibles a través de.

- Establecer metas y objetivos.
- Desarrollar un sistema de evaluación y control.
- Unificar criterios para el análisis y uso de la información.

Es responsabilidad de la organización propiciar la realización del potencial de cada persona, para lo cual es necesario:

- Asegurar que el personal tenga los conocimientos y experiencias necesarias en cada función.
- Delegar las decisiones al mejor nivel organización que garantice resultados.
- Desarrollar relaciones positivas entre el personal, promoviendo la sinergia entre las diferentes secciones.

Estos principios facilitan los criterios necesarios para crear herramientas de planificación para que la organización funciones y este funcionamiento será correcto

³ PEREZ J, Carlos Mario. Gerencia de Mantenimiento y Sistemas de Información Memorias para Cursos Dictados con la Asociación de Ingenieros Mecánicos y UPB, Medellín 1992

en la medida que responda a las necesidades de la empresa, la preparación y control de trabajo, está dirigida a los siguientes objetivos:

- Disponibilidad orientada hacia la producción.
- Máxima utilización del tiempo y espacio de los equipos.
- Detección prematura de fallas.
- Optimización de los planes de trabajo.
- Mejora de los preparativos para reparaciones planificadas y o planificadas.
- Reducción de costos.

3.6 CLASES DE MANTENIMIENTO

Dependiendo del enfoque, ubicación, manejo de elementos y características, se pueden realizar los siguientes tipos de mantenimiento en la empresa:

En cuanto a forma:

- Correctivo: se efectúa cuando las fallas han ocurrido; su proximidad es evidente.
- Preventivo: Se efectúa para prever las fallas con base en parámetros de diseño y condiciones de trabajo supuestas.
- Predictivo: prevé las fallas con base en observaciones que indican tendencias.

Punto de vista económico:

- Mantenimiento directo: se aplica al “equipo productivo”
- Mantenimiento indirecto: Actividades de modificación o modernización del equipo, instalaciones, edificios, etc. Tendientes a evitar o reducir fallas, mejorar las condiciones de operación o alargar su vida.
- Mantenimiento general: Abarca todo el trabajo de mantenimiento rutinario que se aplica a las instalaciones, edificios y estructuras (no al equipo de producción).

- Mantenimiento de aseo: Incluye los trabajos rutinarios necesarios para conservar el equipo o inmueble en razonables condiciones de higiene y apariencia.

3.6.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo es el más antiguo, su objetivo es el de poner en marcha un equipo que se ha descompuesto; esta necesidad existen desde el momento en que aparecieron las primeras máquinas. Una organización eficiente del mantenimiento correctivo no se ha logrado sino muy recientemente por medio de la moderna técnica de la investigación de operaciones.

El mantenimiento correctivo se divide en:

- Mantenimiento rutinario.
- Mantenimiento de emergencia.

Mantenimiento correctivo ligero: cuando se producen averías que no trascienden mucho para el efecto de un paro de producción; es el más fácil de llevar a cabo, cuando este mantenimiento se da, se produce una avería en la máquina pero que no impide la producción.

Mantenimiento correctivo a fondo: Clase especial donde radica principalmente lo que son las clases de averías. Tiene clasificados los tipos de trabajo.

Desventajas:

- Mayor requerimiento de personal.
- Los paros continuos impiden el cumplimiento de la producción.
- Los costos de reparación son mayores.
- El lucro cesante es mayor.
- La incertidumbre influye en el personal.
- El equipo puede sufrir daños irreparables en tiempos útiles y beneficios.
- La calidad de la reparación es baja.

3.6.2 Mantenimiento progresivo

Es aquel que se realiza sin desconocer el desgaste normal de las partes y se ejecuta según las normas del fabricante, en la mayoría de las veces; consiste en revisiones, cambios de lubricantes cada determinado periodo de tiempo; generalmente horas de trabajo del equipo o unidades producidas.

Desventajas:

- No protege con certeza el equipo contra daños prematuros.
- No se pueden estimar los tiempos perdidos.
- La vida de los elementos se deteriora y la precisión de montaje va disminuyendo
- La eficiencia va disminuyendo por las paradas.

3.7 Servicios y reparaciones

Definición

- Son los trabajos de mantenimiento sin los cuales es imposible mantener la buena apariencia y el buen funcionamiento anticorrosivo, este mantenimiento se le conoce como rutinario o de conservación.

Reparación

Trabajos para corregir una anomalía o una falla.

- Reparaciones menores.
- Reparaciones mayores.

Cambio de partes

Todo plan de mantenimiento preventivo debe considerar:

- Partes que puedan mostrar desajustes o tendencia a condición crítica.
- Partes que requieren su reemplazo por haber determinado tiempo.

Asignación de vida útil

- Unidades o componentes de un equipo mayor que por la complejidad de su construcción lo ameriten: motores, bombas compresores, transformadores, interruptores, reguladores, etc.
- Cuya falla pone en peligro a personas o equipos costosos o de difícil adquisición.
- Cuya falla parcial o total origina fallas mayores de inmediato.
- De muy difícil acceso y función importante
- De bajo precio pero función importante.

Clasificación de componentes

- Componentes no reparables. Se desechan al agotarse su vida útil o fallar.
- Componentes reparables o reconstruibles. Se reconstruyen pero generalmente su fiabilidad es menor que la original, (componentes de rotación

4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Teniendo en cuenta que la función principal del Departamento de Maquinaria y Equipo es mantener los equipos en óptimo estado físico de funcionamiento, el mantenimiento se constituye en la actividad más importante en este departamento en el cual he desempeñado mi práctica empresarial.

Dentro del mantenimiento que actualmente se realiza en Ismocol de Colombia S.A. existen dos tipos que son los más importantes:

- Mantenimiento Correctivo.
- Mantenimiento Preventivo.

Dependiendo de la ubicación, es decir si el equipo se encuentra en obra o es equipo capital se realiza mantenimiento preventivo y si el equipo esta en obra pero ocurre algún tipo de falla la cual no se puede corregir es enviado a la sede principal (taller) para realizarle mantenimiento correctivo.

Mantenimiento Correctivo

Básicamente la labor del mantenimiento correctivo es la reparación, o cambio de piezas o conjuntos de la maquinaria que ha fallado en obra, este equipo es enviado con una remisión mecánica la cual es realizada por el Ingeniero residente en obra. Una vez recibida la máquina, se le realiza una inspección para verificar el estado en que se encuentra y poder diagnosticar la falla, existen diferentes tipos de formatos dependiendo el tipo o clase de equipo (Formatos desde ICS GRAL F-54 hasta ICS GRAL F-62 e ICS GRAL F 83 hasta ICS GRAL F-86), realizando un análisis de las partes o elementos afectados en el equipo, basado en inspecciones y medición de parámetros (presión, temperatura, RPM, tolerancias, etc.) y apoyados en documentos como hoja de vida del equipo, manual de servicio, catalogo de partes y llevar a cabo un diagnostico acertado, para identificar el daño y establecer la magnitud de éste.

Con base a este diagnostico se genera una orden de trabajo ésta se diligencia en el formato (ICS GRAL F-63), de acuerdo a criterio del Jefe del Departamento se asigna la prioridad de la orden de trabajo de la siguiente manera:

- Prioridad 1: Para aquellas labores que se deben realizar con urgencia.
- Prioridad 2: Para los trabajos indispensables que dan espera y pueden ejecutarse cuando más convenga.

Una vez definida la prioridad se es asignado un equipo de trabajo para realizar las reparaciones correspondientes.

Se elabora un "listado de repuestos para la reparación" Formato (ICS GRAL F-67) en conjunto con la persona encargada de realizar esta reparación debidamente asignado, inmediatamente es pasada al Jefe del Departamento de Maquinaria y Equipo y ordena la realización de la requisición, esta requisición es elaborada por el Secretario del Departamento. Esta requisición es enviada a Bodega y se establece si existe disponibilidad de los repuestos y realizar la salida de materiales, de no ser así es enviada al Departamento de compras.

De esta orden de trabajo pueden resultar trabajos a terceros, para ello se tramita la orden de prestación de servicio (ICS GRAL F-05), debido a que son únicos en su especialidad, es decir la fabricación de piezas o calibración de equipos.

Al culminar las reparaciones en el se verifica que el equipo haya quedado en perfecta condiciones de operación.

Se cierra la orden de trabajo consignando los trabajos realizados diariamente, las requisiciones y las ordenes ejecutadas para totalizar el costo y resumir los trabajos realizados en la hoja de vida en el equipo (ICS GRAL F-53), en esta hoja de vida en un documento que registra la historia de los equipos desde que empiezan a formar parte de la compañía y las labores de mantenimiento que se realizan. Luego se archivan estos documentos en la carpeta del equipo, esta carpeta es un archivo que contiene la hoja de vida, ordenes de trabajo, ordenes de servicio y requisiciones

El equipo es dejado en disponibilidad y enviado a su respectiva obra si lo es necesario siendo remisionado mediante el formato (ICS GRAL F-64) "Remisión Mecánica de Equipo", en el cual se indican la totalidad de trabajos realizados,

adjuntándole su respectiva inspección previamente realizada. En el flujograma No. 1 se ilustra la secuencia de cómo se desarrollan las actividades.

Mantenimiento Preventivo

Este mantenimiento está basado en inspecciones periódicas programadas, generalmente se realiza para algunos equipos que se encuentran en la sede principal (taller), el equipo es sometido a chequeos periódicos y antes de atender cualquier solicitud de envío a las bases, se efectúa una inspección a los sistemas y se verifica su adecuado funcionamiento. Para los equipos que están desempeñando trabajos en el taller (motosoldadores, bomba de presión, planta eléctrica, montacargas, y vehículos) se les realiza un programa de mantenimiento preventivo teniendo en cuenta aspectos de fabricación como son las recomendaciones que da el fabricante en cuanto a cambio de elementos periódicamente de acuerdo con las condiciones de trabajo e historial del equipo. Además en dicha planeación se prevé la consecución oportuna de los repuestos y materiales necesarios.

La programación y control de este mantenimiento preventivo se realiza mediante un "Cuadro de Programación y Control" formato (ICS GRAL F-51) donde se indican los trabajos de inspección, cambios de aceite y filtros que deberán efectuarse en los equipos, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y los procedimientos seguros de trabajo respectivos. La información anterior se encuentra documentada en los manuales de servicio por marca, modelo y clase del equipo.

En este formato se indica el nombre del equipo, identificación y código mecánico, ubicación, horómetro programado y trabajo a desarrollar.

En el flujograma No. 2 se indican las actividades y la secuencia a desarrollar, iniciando con la planeación, su ejecución y concluyendo con su registro.

Como otras de las actividades que se realizó en el Departamento de Mantenimiento, es generar los siguientes informes y reportes semanales:

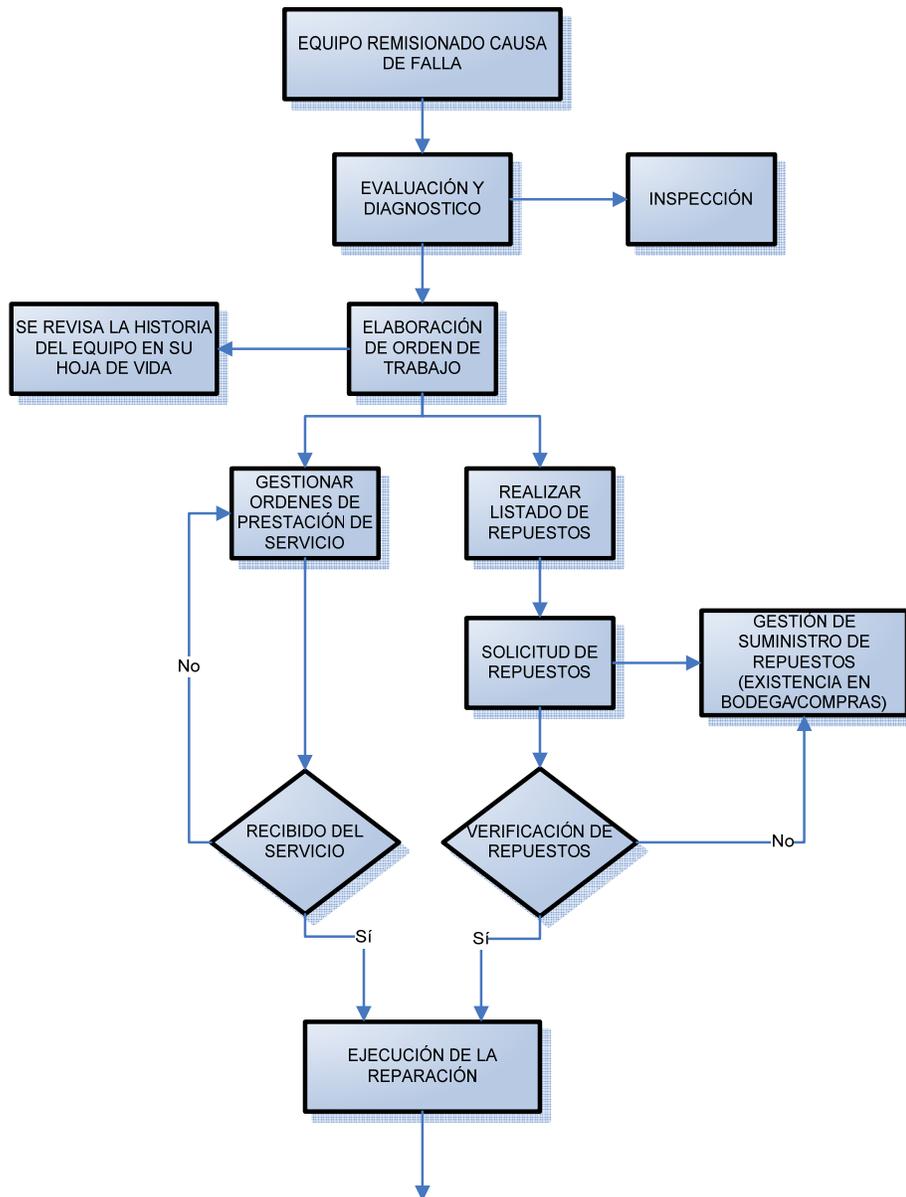
- Reporte semanal de reparación de maquinaria (ICS GRAL F-72), en este reporte se procede a consignar los trabajos realizados, los trabajos pendientes y las observaciones a los equipos que se encuentran en reparación.
- Cuadro de ubicación de maquinaria y equipo (ICS GRAL F-77) formato en el cual se encuentran registrados los datos mas importantes (código mecánico, maquina, modelo, serie de la maquina, motor, serie de motor, potencia, etc.) de cada equipo y su ubicación actual.

También se realizaron constantemente rondas o chequeos en el área de trabajo (taller) al personal para verificar el trabajo que se esta realizando sea de manera correcta.

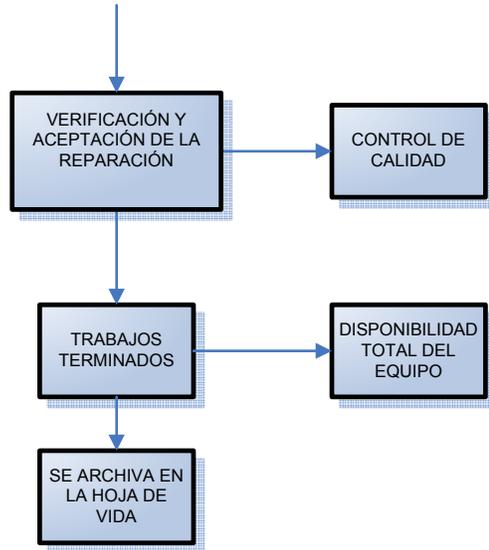
5. FLUJOGRAMAS

FLUJOGRAMA No. 1

ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO

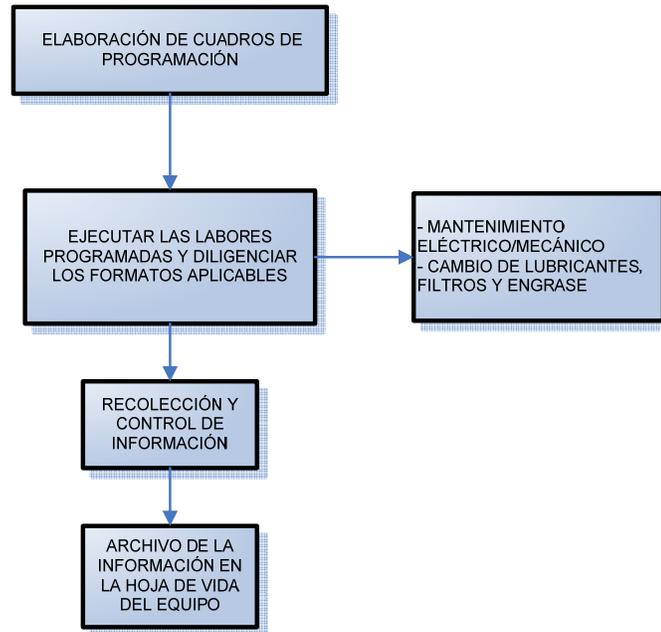


...continuación flujograma No 1.



FLUJOGRAMA No 2

ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO



6. CONCLUSIONES

Se desarrollaron acciones con el fin de tener en disponibilidad y productividad los equipos de la Empresa, cumpliendo con las necesidades de las obras al requerir estos equipos en optimas condiciones de trabajo.

Se identificaron toda clase de peligros en el área de trabajo teniendo un índice de accidentalidad bajo, donde no existieron lesiones incapacitantes y cero fatalidades en el área de trabajo, también se creo conciencia, cultura de autoprotección y protección personal a los demás personas e implementación de artículos de protección personal.

Se ejecutaron trabajos de la mejor manera posible empleando métodos eficientes, para facilitar las reparaciones y disponer de los Equipos en corto tiempo, siendo esta una de las exigencias mas importantes hacia el departamento de Mantenimiento de maquinaria y equipo.

Se realizaron Mantenimientos preventivos a equipos de uso capital, con intervalos de tiempos programados y cumpliendo especificaciones de los fabricantes para buscar prolongar la vida útil de los equipos al máximo.

Se efectuaron inspecciones a los equipos disponibles en el taller, para verificar que cumplieran con todas sus exigencias y que se encontraran en perfectas condiciones para ser enviados si lo era necesario.

Se desarrollaron trabajos de manera eficiente, buscando cada vez mejoramiento en las actividades y cumplimiento de trabajo impuesto por superiores, todas esta serie de actividades y responsabilidades, me brindaron cada día experiencia laboral y desempeño personal para el futuro.

7. RECOMENDACIONES

Para prolongar la vida de un equipo, es de suma importancia seguir rigurosamente las especificaciones del fabricante debido que desde un simple cambio de aceite hasta un reacondicionamiento general, sus decisiones de mantenimiento son el factor clave para obtener rendimientos económicos en la operación de su equipo.

Tratar de conservar los procesos que se realizaron en el departamento de maquinaria y equipo, para que se ejecute de forma correcta y eficiente las actividades de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo, para mantener en buen estado y disponibles para el uso de los equipos q se requieren en los proyectos.

Se recomienda actualizar la documentación de la maquinaria y equipos pertinentes a la compañía, de igual manera conservarla de forma ordena y en buen estado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACIEM – CUNDINAMARCA. VII Jornadas Nacionales de Mantenimiento. Bogotá: 1998.

PÉREZ J, Carlos Mario. Gerencia de Mantenimiento y Sistemas de Información Memorias para Cursos Dictados con la Asociación de Ingenieros Mecánicos y UPB. Medellín: 1992.

MORROW, L.C. Manual de Mantenimiento Industrial. 10 ed, México: CESA, 1985.

ARCINIEGAS. Carlos A. Mantenimiento Productivo Total en Carvajal. ACIEM.

BOTERO B. Ernesto. La productividad y el Mantenimiento. ACIEM Cundinamarca. Novenas Jornadas Nacionales de Mantenimiento. Bogotá. Septiembre de 1990

AGUDELO GONZALES, Cesar Augusto. "Mantenimiento a Tiempo" Universidad Eafit, Medellín 1996

ANEXOS

ANEXO 1
ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS
FORMATO ICS GRAL F – 05



Ismocol

ISMOCOL DE COLOMBIA S.A.
NIT. 890.209.174 - 1

Formato No. **IGS GRAL-F-05** Rev. No. **0**

ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS No. **00013**

NOMBRE COMPLETO DEL CONTRATISTA METALIZADORA DEL ORIENTE LTDA		LUGAR Y FECHA BUCARAMANGA, 20/05/2008	
DIRECCION		Por favor indicar el número de esta Orden en sus Facturas. Las Facturas deben enviarse por triplicado acompañadas del original de esta Orden a: ISMOCOL DE COLOMBIA, S.A. EN TALLER (PIEDECUUESTA)	
<p><small>IMPORTANTE: Conforme a los términos especificados al reverso, solicitamos los servicios descritos a continuación. Al aceptar esta orden el contratista acepta dichos términos y condiciones.</small></p>			
DESCRIPCION DEL SERVICIO SOLICITADO (INCLUYE EL EQUIPO NECESARIO)			
MOTOR CAT / MITSUBISHI 3066 EXCAVADORA CAT 320L			
(1) BLOQUE, PARA ENCAMISAR E INSTALAR BUJES ARBOL DE LEVAS			
(4) BUJES ARBOL DE LEVAS			
(6) CAMISAS			
(2) CULATAS, PARA INTALAR INSERTOS Y GUIAS			
(12) INSERTOS (12) GUIAS			
ACEPTADO POR EL CONTRATISTA (FIRMA):		ISMOCOL DE COLOMBIA, S.A.	
NIT/C.C. No.		Firma Autorizada	
SOLICITADO POR:	CARGUESE A: EXCAVADORA R 17	SERVICIOS RECIBIDOS A SATISFACCION: FECHA: POR:	
FACTURA No.	FECHA FACTURA	VALOR	OBSERVACIONES:

ORIGINAL BLANCO - CONTRATISTAS - AZUL - CONTABILIDAD - AMARILLO - CONSECUTIVO

ANEXO 2
CUADRO DE PROGRAMACION Y CONTROL
FORMATO ICS GRAL F – 51

ANEXO 3
HOJA DE VIDA DE EQUIPO
FORMATO ICS GRAL F – 53

ANEXO 4
INSPECCION EXCAVADORA
FORMATO ICS GRAL F – 59

ANEXO 5
ORDEN DE TRABAJO DE TALLER
FORMATO ICS GRAL F – 63

ANEXO 6
REMISION MECANICA DEL EQUIPO
FORMATO ICS GRAL F – 64

ANEXO 7
LISTADOS DE RESPUESTOS PARA REPARACION
FORMATO ICS GRAL F – 67



LISTADO DE REPUESTOS PARA REPARACION
DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Documento No. Rev. No.

I S M O C O L G R A L - P - M T 1

FECHA: 10-01-07	MECANICO DE MAQUINARIA: FREITE MEDULLA	COD. MEC. R 18
EQUIPO: EXCAVADORA CAT	MODELO: 320 L	SERIE: 9AK00541
MOTOR: CAT - MITSUBISHI	MODELO: 3066	SERIE: 7JK70831
ARREGLO:		

ITEM	U.M.	REFERENCIA	DESCRIPCION	CANT	VAL. CATALOG	CANTOR NUMERO
			PARTES PARA MOTOR			
1	Pz	5I-7729	GUIDE.	6	14	0812
2	Pz	5I-7635	GUIDE	6	14	0812
3	Pz	5I-8011	INSERT	6	74	0812
4	Pz	5I-8012	INSERT	6	14	0812
5	Pz	5I-7739	VALVE (EXHAUST)	6	15	0812
6	Pz	5I-7738	VALVE (INLET)	6	15	0812
7	Pz	5I-7624	SEAL	12	15	0812
8	Pz	5I-7529	BUSHING	1	76	0812
9	Pz	5I-7578	BUSHING.	2	16	0812
10	Pz	5I-7527	BUSHING	1	16	0812
11	Pz	5I-7523	SLEEVE	6	16	0812
12	Pz	5I-7500	BEARING SET (STD)	7	76	0812
13	Pz	5I-7054	PLATE (STD)	3	16	0812
14	KIT	5I-7538	PISTON RING SET (STD)	6	20	0812
15	Pz	5I-7537	PISTON (STD)	6	20	0812
16	Pz	094-3134	PIN	6	20	0812
17	Pz	5I-7584	CAP	1	17.01	0812
18	Pz	5I-7539	BUSHING	6	20	0812
19	Pz	5I-7637	BEARING	12	20	0812
20	Pz	5I-7656	SEAL	1	2.1	0812
21	Pz	5I-7660	OIL SEAL AS	1	24	0812
			PARTES BOMBA DE AGUA			
22	Pz	5L-6326	BEARING	1	31.01	0812
23	Pz	076-8381	BEARING	1	31.01	0812
24	Pz	2L-3814	BEARING	1	31.01	0812
25	Pz	5I-7727	SEAL	1	31.01	0812

JUSTIFICACION: PIEZAS EN MAL ESTADO

ELABORO: [Signature] REVISO: [Signature]



LISTADO DE REPUESTOS PARA REPARACION
DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Documento No. Rev. No.

I C B R A L R - M 1

FECHA: 21-05-07	MECANICO: W. MICHARDI	FRENTE: PICO DEL VEHICULO	COD. MEC: R18
EQUIPO: EXCAVADORA CAT	MODELO: 340 L	SERIE: 7KK00121	
MOTOR: CAT-MITSUBISHI	MODELO: 3066	SERIE: 7JR10001	ARREGLO

ITEM	U. M.	REFERENCIA	DESCRIPCION	CANT.	VAL. CAT. 03	VALOR SUBT.
26	Pz	096-9528	SEAL	1	34.01	0812
27	Kit	---	EMPAQUETADURA COMPLETA DE BLOQUE Y CULATA	1	---	---
28	Pz	5I-7542	BUSHING	1	22.01	0812
29	Pz	5I-4916	PLUG	1	14	0812
30	Pz	5I-7525	PLUG	1		
31	Pz	5I-7579	PICKUP	1	24	0812
32	Pz	5I-7700	REGULATOR	1	35	0812
33	Pz	5I-8007	MUFFLER	1	41.01	0812
34	Pz	5I-7637	CLAMP AS	1	41.01	0812
35	Pz	5I-8004	PIPE	1	41.01	0812
36	Pz	5I-6024	STUD.	8	45	0812
37	Pz	5I-7633	NUT	16	45	0812

REQ.
Asl
5-22-07

JUSTIFICACION: PIEZAS EN MAL ESTADO

ELABORO: [Signature]

REVISO: [Signature]

ANEXO 8
REQUISICION
FORMATO ICS GRAL F – 01



REQUISICION

RENOVACION EXISTENCIA
 CONSUMO DIRECTO

NUMERO		
T.	200700409	
MES	DIA	ANO
may	11	2007

DE DPTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		A COMPRAS	DESTINO TALLER		PRIORIDAD 1	
ITEM	CODIGO	U.M.	DESCRIPCION	CANT.	PARA USO DE BODEGAS	
					EXISTENCIA EN OBRA	EXISTENCIA PEDUCUESTA
			EQUIPO EXCAVADORA CATERPILLAR 320L 9KK00545 MOTOR: CAT/MITSUBISHI 3066 SERIE MOTOR: 7JK02696 CODE MEC: R18			
			PARTES PARA MOTOR			
1		PZ	5I-7729 GUIDE	6		
2		PZ	5I-7635 GUIDE	6		
3		PZ	5I-8011 INSERT	6		
4		PZ	5I-8012 INSERT	6		
5		PZ	5I-7739 VALVE (EXHAUST)	6		
6		PZ	5I-7738 VALVE (INLET)	6		
7		PZ	5I-7624 SEAL	12		
8		PZ	5I-7529 BUSHING	1		
9		PZ	5I-7528 BUSHING	2		
10		PZ	5I-7527 BUSHING	1		
11		PZ	5I-7523 SLEEVE	6		
12		SET	5I-7586 BEARING SET (STD)	7		
13		PZ	5I-7654 PLATE (STD)	3		
14		KT	5I-7538 PISTON RING SET (STD)	6		
15		PZ	5I-7537 PISTON (STD)	6		
16		PZ	094-7134 PIN	6		
17		PZ	5I-7584 CAP	1		
18		PZ	5I-7539 BUSHING	6		
19		PZ	5I-7637 BEARING	12		
20		PZ	5I-7656 SEAL	1		
21		PZ	5I-7660 OIL SEAL AS	1		
			PARTES PARA BOMBA DE AGUA			
22		PZ	5L-6326 BEARING	1		
23		PZ	098-8381 BEARING	1		
JUSTIFICACION						
PARTES EN MAL ESTADO						
SOLICITADO POR		MOTORIZADO POR		REVISADO POR BODEGA	APROBADO POR	
FIRMA		12 MAYO 2007				
FECHA		MANTENIMIENTO				



REQUISICION

RENOVACION EXISTENCIA
 CONSUMO DIRECTO

NUMERO		
T.	200700409	
MES	DIA	AÑO
may	11	2007

DE DPTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		A COMPRAS	DESTINO FALLER	PRIORIDAD 1		
ITEM	CODIGO	U.M.	DESCRIPCION	CANT.	PARA USO DE BODEGAS	
					EXISTENCIA EN OBRA	EXISTENCIA PEDIDUESTA
			EQUIPO EXCAVADORA CATERPILLAR 320L 9KK00545			
			MOTOR: CAT/MITSUBISHI 3066 SERIE MOTOR: 7JK02696 CODE MEC: R18			
		PZ	2L-3814 BEARING	1		
25		PZ	5I-7727 SEAL	1		
26		PZ	096-9528 SEAL	1		
27		KIT	EMPAQUETADURA COMPLETA DE BLOQUE Y CULATA	1		
28		PZ	5I-7542 BUSHING	1		
29		PZ	5I-4816 PLUG	1		
30		PZ	5I-7525 PLUG	1		
31		PZ	5I-7579 PICKUP	1		
32		PZ	5I-7700 REGULADOR	1		
33		PZ	5I-8007 MUFFLER	1		
34		PZ	5I-7838 CLAMP AS	1		
35		PZ	5I-8004 PIPE	1		
36		PZ	5I-8024 STUD	8		
37		PZ	5I-7633 NUT	16		
			CENTRO DE COSTOS 066 - 014			
JUSTIFICACION						
PARTES EN MAL ESTADO						
FIRMA	BOVICITADO POR	AUTORIZADO POR	REVISADO POR BODEGA	APROBADO POR		
		 12 MAYO 2007 MANTENIMIENTO				
FECHA			12/05/07			

ANEXO 9
INFORME SEMANAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO
FORMATO ICS GRAL F – 72

ANEXO 10
CUADRO DE UBICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO
FORMATO ICS GRAL F – 77



CUADRO DE UBICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO
 inventariado en maquinaria y equipo

Ejercicio: 2008
 Fecha: 20/02/2008

ubicacion: **MAQUINARIA PESADA** periodo: **20 DE FEBRERO AL 04 DE FEBRERO 2008**

no. inventario	equipo	marca / modelo	serie	motor - fuerza nominal	serie motor	potencia hp	litros de combustible	litros de aceite	litros de agua	litros de gasolina	litros de diesel	litros de otros								
910	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
911	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
912	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
913	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
914	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
915	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
916	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
917	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
918	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
919	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
920	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
921	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
922	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
923	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
924	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
925	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
926	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
927	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
928	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
929	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
930	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
931	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
932	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
933	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
934	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
935	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
936	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
937	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
938	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
939	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
940	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
941	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												
942	Ballbear	CAT 310C	0000000000	CAT 310C	310C	100 HP	4.2	1.0												

