



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTA DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

**“EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL
MEJORAMIENTO DE FIABILIDAD EN EQUIPOS DE
MOVIMIENTO DE TIERRA DE LA EMPRESA DCDS –
CAJAMARCA, 2016”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

AUTOR:

CÉSAR AUGUSTO QUISPE NINATANTA

ASESOR:

Mg. JOSÉ LUIS ADANAQUÉ SANCHEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMAS Y PLANES DE MANTENIMIENTO

CAJAMARCA – PERÚ

2016

JURADO

Ing. César Sialer Días
Presidente

Ing. James Skinner Celada Padilla
Secretario

Ing. Hubert Ivan Díaz Alcalde
Vocal

DEDICATORIA

A Dios por guiarme y bendecir cada paso de mi vida ya que sin el nada somos, a mis queridos padres por inculcarme a ser mejor día a día y así poder lograr todos mis objetivos trazados.

A mí amada esposa por el apoyo constante durante el desarrollo de mi carrera, por los momentos alentadores a seguir siempre adelante, compañera inseparable que con sus consejos me dieron el aliento y la fortaleza suficiente para superar los momentos difíciles.

A mi hija Marghory Saori que es el motor y motivo para perseguir y hacer realidad mis anhelos, que con su existencia ha bendecido e iluminado mi vida para llenarla eternamente de felicidad.

César Augusto Quispe Ninatanta.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Nerio Quispe y Doris Ninatanta, quienes estuvieron ahí con su incondicional apoyo ante todo obstáculo que hubo en mi vida, por la educación que me dieron para poder seguir por el buen camino de la vida y haber forjado en mí una persona de bien, ¡ gracias por el apoyo y ser los mejores padres !

A mi esposa Claudia por ser mi compañera eterna de los buenos y malos momentos, por su confianza, comprensión y su incomparable amor que me brinda en cada momento de mi vida. Por ser ejemplo de superación y apoyo continuo en nuestra hermosa familia.

A la Universidad César Vallejo por ser la casa de estudios donde pude alcanzar los conocimientos que me son necesarios para poder desempeñarme como buen profesional calificado.

César Augusto Quispe Ninatanta.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

César Augusto Quispe Ninatanta, con DNI N° 42787463, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en la presente Tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Cajamarca, Julio del 2016.

César Augusto Quispe Ninatanta

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada **“EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICO PARA EL MEJORAMIENTO DE FIABILIDAD EN EQUIPOS DE MOVIMIENTO DE TIERRA DE LA EMPRESA DCDS – CAJAMARCA, 2016”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

César Augusto Quispe Ninatanta.

Índice

DEDICATORIA _____	ii
AGRADECIMIENTO _____	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD _____	iv
PRESENTACIÓN _____	v
RESUMEN _____	2
ABSTRACT _____	3
I.- INTRODUCCIÓN _____	4
1.1 Realidad Problemática _____	4
1.2 Trabajos previos _____	6
1.3 Teorías relacionadas al tema _____	8
1.4 Formulación del problema _____	15
1.5 Justificación del estudio _____	15
1.6 Hipótesis _____	16
1.7 Objetivos _____	16
II. MÉTODO _____	17
2.1 Diseño de investigación _____	17
2.2 Variables, Operacionalización _____	17
2.3 Población y muestra _____	19
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad _____	19
2.5 Métodos de análisis de datos _____	21
2.6 Aspectos éticos _____	21
III. RESULTADOS _____	22
3.1 Diagnosticar el estado actual de la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016. _____	22
3.2 Identificar los factores influyentes en la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016. _____	23
3.3 Diseñar propuestas para mejorar la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016. _____	23
3.4 Estimar los resultados que generará la implantación de las propuestas en la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras. _____	25
IV.- DISCUSIÓN _____	28
V.- CONCLUSIONES _____	31
VI.- RECOMENDACIONES _____	32
VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	33

RESUMEN

El actual trabajo de estudio de Grado tiene como propósito realizar la Evaluación técnico económico para el mejoramiento de fiabilidad en equipos de movimiento de tierra del Consorcio DCDS – Cajamarca, 2016. La investigación tiene como objetivo realizar una evaluación técnica y económica de los equipos del Consorcio DCDS asignados como población para garantizar la disponibilidad de los equipos en operación. Por medio de un análisis de historial de fallas de mantenimiento correctivo no programado para determinar los problemas críticos que afectan la fiabilidad y pérdidas económicas en la empresa y de este modo garantizar el buen funcionamiento de los equipos a través de un plan de mantenimiento.

Palabras claves: Evaluación Técnico y Económico, Fiabilidad.

ABSTRACT

The current study of Grade aims to carry out the Technical Economic Assessment for the improvement of reliability in earth moving equipment of the Consortium DCDS - Cajamarca, 2016. The objective of the research is to carry out a technical and economic evaluation of the teams of the Consortium DCDS assigned as population to ensure the availability of equipment in operation. Through an unscheduled corrective maintenance fault history analysis to determine the critical issues affecting reliability and economic losses in the company and thereby ensure the smooth operation of the equipment through a maintenance plan.

Keywords: Technical and Economic Evaluation, Reliability.

I.- INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Realidad Problemática Nacional

“En el Perú parte de su desarrollo en obras de ingeniería, se emplea la intervención equipos pesado para la realización de sus proyectos tanto en minería como obras civiles” (Becerra y Paulino, 2012, p. 23).

Muchas empresas dentro del rubro Minería y movimiento de tierra con equipos pesado, en su etapa inicial y desarrollo como empresa no toman en consideración la Fiabilidad, operatividad y disponibilidad de sus equipos como parte fundamental para un servicio de calidad, toman confianza en que dichos equipos por ser nuevos o seminuevos aún no necesitan de una atención adecuada para un respaldo de Fiabilidad ya que estos tienen un periodo de garantía por parte del fabricante el cual tiene un concepto erróneo al respecto.

Actualmente, las empresas industriales comprendieron que una gestión adecuada de mantenimiento de sus activos y/o instalaciones ha resultado en un arma importante de competitividad de sus servicios contribuyendo a procesos de producción de alta calidad, obteniendo una alta fiabilidad y disponibilidad de sus equipos, en tal efecto se reducen las paradas de planta, que causan daño económico a las empresas. El certero mantenimiento reduce las fallas en equipos, para ello las herramientas y técnicas que se utilicen juegan un papel importante para anteceder o atenuar dichas fallas. (Becerra y Paulino, 2012, p. 24).

A lo extenso de la vida de un sistema y/o equipo se implantan indicadores de funcionamiento a equipos designados como equipos críticos, los cuales pueden ser medidos bajo conceptos de mantenibilidad, disponibilidad y fiabilidad, aplicando al plano real los modelos matemáticos para perfeccionar la gestión de Fiabilidad de equipos y lograr el Mejoramiento Continuo (tercer nivel de la Pirámide de Excelencia). (Apolinario, 2008, p. 11).

“Sometido a la presión de la competencia, en la actualidad las industrias se ven obligadas a conseguir altos valores de producción con exigentes niveles de calidad y plazos de entrega” (Alva, 2009, p. 21).

Radica aquí la relevancia del mantenimiento para conservar la producción y servicios funcionando con el alto nivel de Fiabilidad permitido, minimizar la gravedad y frecuencia de las fallas, empleando normas de seguridad e higiene

laboral, reducir el impacto medio ambiental, controlar, y restar los costos al mínimo. (Alva, 2009, p. 22).

Realidad Problemática Regional

“En la región de Cajamarca existen varias empresas las cuales ofrecen el servicio de obras dirigidas a minería y construcción empleando equipos de línea amarilla como principal herramienta para el desarrollo de sus proyectos” (Vásquez, 2011, p. 24).

La mayoría de las empresas muestran ciertas dificultades referido a la fiabilidad y operatividad de sus equipos ya que no cuentan con un adecuado soporte de equipos la cual conlleva a tener deficiencia mecánicas prolongadas reflejándose en un reducido índice de rendimiento y pésima calidad de servicio.

El departamento de soporte, es la delegada de garantizar que la maquinaria de la compañía esté operativo a través de ciertas acciones de sostenibilidad y que permitan tener el equipo en el mayor tiempo posible en funcionamiento reconocido como (disponibilidad de meca) en cuanto se ejecutara en análisis probabilísticos para experimentar de qué manera se podrá reducir las fallas catastróficas. (Vásquez, 2011, p. 24).

Realidad Problemática Local

La empresa Consorcio DCDS presenta dificultades respecto al tema de la fiabilidad y disponibilidad óptima de sus equipos para efectuar movimiento de tierra en obras civiles y de ingeniería, esto se debe a la siguientes causas inmediatas: no se realiza revisiones técnicas al equipo, fallos en la lubricación, actividades preventivas poco efectivas, informes de mantenimiento pobre, operadores sin conocimientos básicos sobre el equipo, incumplimientos a las reglas de seguridad y medio ambiente, carrilería sin inspección y sustitución, las actividades preventivas no se realizan tomando en cuenta los procedimientos y especificaciones del fabricante.

Como consecuencias se experimentan acciones correctivas imprevistas, parada de equipos y turnos de trabajo perdidos convirtiéndose en equipos pocos Fiables.

Se incorporan equipos alquilados para satisfacer la demanda requerida por el cliente u obra para lo cual no hay una evaluación técnica antes de que el equipo sea puesto en obra, por lo general se confía en que la sub contratista entrega el equipo en óptimas condiciones de operación y cumple con todos los estándares de seguridad y medio ambiente que se rigen a las normas nacionales e internacional hoy en día todo proyecto.

“El ámbito minero en nuestro país, la región de Cajamarca, viene mostrando un desarrollo acelerado pero este avance en numerosas oportunidades no consideran la importancia que tiene el área de soporte de equipos como parte de un certero y apropiado servicio de mantenimiento” (Rodríguez, 2012, p.15).

Es importante destacar que muchas compañías zonales no poseen un adecuado servicio de mantenimiento para equipos pesados, convirtiéndose a corto o mediano plazo en unidades con escasa fiabilidad interfiriendo y atrasando la ejecución del proyecto creando insatisfacción al cliente.

1.2 Trabajos previos

Arévalo y Hernández (2014, p.14, 15), en su investigación denominada “Análisis comparativo de especificaciones técnicas y rendimiento en campo de maquinaria para extracción de tierra”, “cuyo objetivo general es dar a conocer los factores que influyen en el rendimiento de la maquinaria pesada y obtuvo como resultado, tener en consideración las condiciones y facilidades de operación, elección del equipo para el tipo de aplicación, entre otras”.

Rodríguez (2012, p.92), en la investigación denominada “Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento basado en la mantenibilidad de equipos de acarreo de una empresa minera de Cajamarca”, esta investigación es relevante ya que el objetivo es explicar la viabilidad tanto técnica como financiera de la formulación de incremento del servicio de mantenimiento fundado en la mantenibilidad de unidades de transporte para ampliar su disponibilidad mecánica en una compañía minera - Cajamarca.

Así mismo, concluye que los indicadores para medir la gestión del mantenimiento son: mantenibilidad por intermedio del MTTR como el periodo medio entre el instante cuando sucede la falla en un componente y el tiempo cuando esta es arreglada, disponibilidad mecánica, que estudia la disponibilidad de los mecanismos con relación a las horas de funcionamiento y las horas totales de producción. (Rodríguez, 2012, p.92)

Solis (2011, p.12), en su investigación denominada “Propuesta de reducción del índice de mantenimientos correctivos no planificados para incrementar la disponibilidad en la flota CAT modelo 793D de la compañía Minera Yanacocha”, sostiene que su estudio busca minimizar el índice de acciones correctivas no planeadas para incrementar la disponibilidad en la flota de CAT 793D con resultados de perfeccionar la confiabilidad de la maquinaria; por lo que las repetidas advertencias de falencias e interrumpidas no proyectadas en los componentes ayudan a esta caída de disponibilidad como se señalan en los informes de disponibilidad del ciclo observado.

Chau (2010, p.24, 25, 26), en su investigación denominada “Gestión del mantenimiento de equipos en proyectos de movimiento de tierras” sostiene que adentro del Plan de Mantenimiento Total hay 5 actividades fundamentales siendo la última: Plantear una técnica de renovación de unidades o elementos para ofrecer la fiabilidad, mantenibilidad y ciclo económico de la vida del equipo en la cual se debe aplicar una estrategia de planeamiento de las actividades en función a las necesidades con esto se solucionarían los conflictos económicos en temas de inversión o reparación y así tener una respuesta idónea ante los requerimientos de los equipos.

Burgos (2011, p.28), en su investigación denominada “Propuesta de implementación de un sistema de control de calidad en el área de mantenimiento - empresa Ferreyros S.A.A” Sostiene que el departamento de soporte de la empresa Ferreyros S.A.A tiene como falencias el procedimiento de control de calidad de los trabajos ejecutados por lo que a través de la ejecución de un sistema de control aminorara los índices de re-trabajos,

trabajos mal elaborados, ordenes de trabajos mal realizados a la vez optimizar el proceso de garantías con las solicitudes adecuadas y justificación correcta.

Vásquez (2012, p. 56), en la investigación denominada “Propuesta de Mejora de la gestión de mantenimiento basado en la mantenibilidad de equipos de acarreo” manifiesta que la mantenibilidad refiere a la demora del equipo en las acciones correctivas o qué total de tiempo se aplica en alcanzar las actividades de mantenimiento, el índice es indispensable para la mantenibilidad es continuamente el tiempo promedio entre las reparaciones (MTTR) que es la demarcación del tiempo máximo de reparar luego de aparecer la falla en la maquinaria; este estudio nos facilita a efectuar la medida de tiempos de mantenimientos.

Alvarado (2010, p.08), en su estudio denominado “Gestión del mantenimiento de equipos en proyectos de movimiento de tierras” sustenta que el equipos pesado intercede en un 20% a 50% en la acción de movimiento de tierras, por eso se recomienda minimizar los coste operantes y monetarios siendo eficaz y poderoso a través de fines con el perfeccionamiento del capital y una instrumento de gestión convincente.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Evaluación Técnica Económica

“Herramienta analítica que responde a la pregunta sobre si un proyecto es o no rentable y si se recomienda su implementación a través de la asignación de los recursos financieros requeridos o por el contrario si se rechaza” (Centeno y Mejía 2009, p.54).

Las evaluaciones de viabilidad tiene que ver mucho con las evaluaciones técnica económica en todo tipo de proyectos debido a que La evaluación de viabilidad se realiza usualmente como parte de la tarea de conceptualización en pequeños proyectos, pero es la acción principal en proyectos importantes, llevando en muchos casos varios años de estudios. El propósito de la evaluación de viabilidad es asegurar que el proyecto sea exitoso, sobre la base de que su

realización será factible tanto técnica como económicamente. La manera en que se hagan estas evaluaciones dependerá del tamaño y la complejidad del proyecto. (Villamil y García, 2003, p.11).

“Esta parte es muy importante, pues es la que al final permite decidir la implantación del proyecto. Normalmente no se encuentran problemas en relación con el mercado o la tecnología disponible que se empleará en la fabricación del producto” (Baca, 2001, p.113).

1.3.2 Fiabilidad

“La fiabilidad se define por la probabilidad de que un componente, producto, equipo, o sistema funcione durante un lapso de tiempo bajo condiciones de carga prefijadas” (Villamil y García, 2003, p.105).

La teoría de fiabilidad es el conjunto de teorías y métodos matemáticos y estadísticos, prácticas operativas y procedimientos, que a través del estudio de las leyes de ocurrencia de fallos, apuntan a solucionar dificultades de estimación, previsión y mejora de la probabilidad de supervivencia, proporción de tiempo de buen funcionamiento de un sistema. (Becerra y Paulino, 2012, p. 99).

Análisis de La Fiabilidad

“La fiabilidad final de un equipo dependerá de los componentes que lo integran, de su diseño mecánico y eléctrico, de los procesos de fabricación, los métodos de prueba realizados, la calidad de la instalación y la fiabilidad del software”(Villamil y García, 2003, p.131).

Es decir, los análisis de fiabilidad comprenden dos etapas: Análisis del diseño, análisis de los resultados de los ensayos.

Gestión de Fiabilidad

“Una programa realmente efectivo de fiabilidad sólo puede existir en una organización donde el cumplimiento de los objetivos de fiabilidad esté reconocido como parte íntegra de la estrategia corporativa...” (Solis, 2000,

p.191). Nos da a entender que la creación de un programa de fiabilidad dependerá mucho de la aceptación de la alta gerencia para perfeccionar el sistema de calidad de la misma.

Fiabilidad y Tasa de Fallo

“A medida que un componente está trabajando, su fiabilidad menora, es decir, crece la posibilidad de que falle, las prácticas de conservación y actividades preventivas asumen la tarea de determinar y restaurar la fiabilidad perdida” (Dounce, 2007, p.137).

El estudio de fallas forma otra medida del servicio de los sistemas, para lo cual se emplea lo que nombramos la tasa de falla, por tanto, la media de tiempos entre fallas (TPEF) describe la fiabilidad del componente.

El tiempo medio entre falla calcula el tiempo promedio que es capaz de funcionar el equipo a capacidad y sin paralizaciones dentro de un tiempo considerado de estudio:

$$TPEF = \text{HROP} / \sum \text{NTFALLAS}$$

Dónde:

HROP = Horas de operación.

NTFALLAS = Número de fallas detectadas

(Pauro, 2007, p.25)

La fiabilidad relaciona las Horas de Operación y el Número Total de Fallos, en ese sentido mientras menor sea el Número Total de Fallos, se dice que la fiabilidad de una Máquina es óptima.

1.3.3 Depreciación de Activos

“La depreciación se entiende, como el menoscabo de su valor de un activo relevante por cualquier motivo” (Sandoval, 2013, p.09).

Se asume a la desvalorización que sufre un bien material con el transcurrir del tiempo. Desde un ángulo empresarial referido al rubro de maquinaria pesada, se estima afectado la depreciación de un activo por

su uso, avería por el avance del tiempo, cambio de tecnología y ventajas entre modelos, desuso o abandono, falta de mantenimiento y limpieza que dejan aspectos resaltantes en el equipo. (Sandoval, 2013, p.10, 11).

1.3.4 Rendimiento

“La producción o rendimiento de una maquina es el número de unidades de trabajo que realiza en la unidad de tiempo, generalmente una hora:..” (Andrade y Ramírez, 2009, p.64).

$$Rendimiento = \text{Unidades de trabajo} / \text{hora}$$

Para establecer el rendimiento es preciso además considerar dos factores significativos como **el tiempo de ciclo y factor de eficiencia**. El rendimiento de una maquina puede ser indicado de la siguiente manera:

$$R = \frac{\text{Capacidad}}{\text{Ciclo}} \times \frac{\# \text{Ciclos}}{\text{hora}} \times \text{eficiencia}$$

Tiempo de Ciclo

“Nos indica que es el tiempo necesario que invierte una maquina en hacer el trabajo completo en un viaje de ida y vuelta” (Andrade y Ramírez, 2009, p.64).

En este tiempo de demora están incluidas todas las operaciones necesarias para realizar el trabajo correspondiente, por una vez. En tal sentido estas operaciones necesarias en el ciclo de tiempo invertido por la maquina correspondería a excavación, carga, acarreo, descarga y retorno al lugar original. (Andrade y Ramírez, 2009, p.65).

Factor de Eficiencia

Sostiene que el factor de eficiencia se describe al periodo de trabajo, ya que en ninguna caso se puede lograr una eficiencia de trabajo de 60'/h, y en efecto se practica a tomar ciertos tiempos de trabajo fruto de la experiencia se pueden considerar:

Tipo de maquinaria	Factor de eficiencia (e)
Sobre neumáticos y equipos estacionarios	0,75
Sobre carriles	0,83

(Andrade y Ramírez, 2009, p.68).

1.3.5 Movimiento de Tierra

(Córdova, 2013, p.12), sostiene que “toda construcción se ha de realizar según el nivel de terreno previamente fijado. Se conoce como "Movimiento de Tierras" a toda operación que modifica la configuración del terreno para ajustarlo a las necesidades de la construcción a realizar”.

Estas operaciones pueden clasificarse en: desmonte, excavación y terraplenes.

1.3.6 Equipo de Movimiento de Tierra

(Ruiz, 2007, p. 12), nos dice que “las máquinas para movimiento de tierra se caracterizan por ser, en general equipos autopropulsados utilizados en construcción de: caminos, carreteras, ferrocarriles, túneles, aeropuertos, obras hidráulicas y edificaciones”.

Están construidas para varias funciones como son: soltar y remover la tierra, elevar y cargar la tierra en vehículos que han de transportarla, distribuir la tierra en capas de espesores controlados, y compactar la tierra. Sin embargo algunas máquinas pueden efectuar más de una de estas operaciones.

Los diversos tipos de suelos que son considerados en el movimiento de tierras pueden variar desde roca sólida hasta tierra sola, pasando por todas las combinaciones de roca y tierra.

Así los diferentes tipos de materiales ofrecen diferente resistencia para ser movidos, dependiendo del peso del material, dureza, rozamiento interno y cohesión. Se tiene que una menor resistencia de remoción implica una mayor facilidad de carga, siendo ésta última fundamental en la elección del equipo o tipo de maquinaria a utilizar. (Ruiz, 2007, p. 13).

1.3.7. Maquinaria Utilizada en un Movimiento de Tierras

Excavadora:

“Las excavadoras tienen la propiedad de excavar, levantar y girar secciones pesadas de tuberías, y secciones de entrada dentro y fuera de las zanjas, colocar secciones de entradas y descargar material de camiones” (Córdova, 2013, p. 36).

En algunos casos, la capacidad de levantamiento de una excavadora, es un factor a considerar para la elección en su compra o renta.

La capacidad de levantamiento de una excavadora depende de su peso y de la ubicación del centro de gravedad de la máquina, de la posición del punto de levantamiento y de su capacidad hidráulica. En cada posición del pasador del cucharón, la capacidad de levantamiento está limitada por la carga límite de equilibrio estático o por la fuerza hidráulica. (Córdova, 2013, p. 37).

Tractor:

“Un tractor (del latín trahere «tirar») es un vehículo especial autopropulsado que se usa para arrastrar o empujar remolques, embarcaciones, aperos u otra maquinaria o cargas pesadas” (Córdova, 2013, p. 38).

Hay tractores destinados a diferentes tareas, como la agricultura, la construcción, la náutica, movimiento de tierras o los mantenimientos de espacios verdes profesionales (tractores compactos). Se caracterizan principalmente por su buena capacidad de adherencia al terreno. Su uso ha posibilitado disminuir sustancialmente la mano de obra empleada en el trabajo agrícola, así como la mecanización de tareas de carga y de tracción que tradicionalmente se realizaban con el esfuerzo de animales como asnos, bueyes o mulas. (Córdova, 2013, p. 38).

Retroexcavadora:

“La retroexcavadora es una máquina que se utiliza para realizar excavaciones en terrenos. Consiste en un balde de excavación en el extremo de un brazo articulado de dos partes” (Córdova, 2013, p. 40).

Se montan normalmente en la parte posterior de un tractor o cargador frontal, no debe ser confundido con una excavadora.

La retroexcavadora se utiliza habitualmente en obras para el movimiento de tierras, para realizar rampas en solares o para abrir surcos destinados al pasaje de tuberías, cables, drenajes, etc, así como también para preparar los sitios donde se asientan los cimientos de los edificios.

La máquina hunde sobre el terreno una **cuchara** con la que arranca los materiales que arrastra y deposita en su interior.

El chasis puede estar montado sobre cadenas o bien sobre neumáticos. En este último caso están provistas de gatos hidráulicos para fijar la máquina al suelo.

La retroexcavadora, a diferencia de la excavadora frontal, incide sobre el terreno excavando de arriba hacia abajo. Es utilizada para trabajar el movimiento de tierras a nivel inferior al plano de apoyo, o un poco superior a éste. (Córdova, 2013, p. 42).

1.4 Formulación del problema

¿El mejoramiento de la fiabilidad de equipos de Movimiento de tierra de la empresa DCDS – Cajamarca, 2016, será factible técnica y económicamente?

1.5 Justificación del estudio

Desde el punto de vista teórico

El actual estudio brindara mejorar la calidad de fiabilidad y disponibilidad de los equipos en el Consorcio DCDS para satisfacer las necesidades de sus clientes.

Se tendrá información técnica sobre la fiabilidad real de sus activos y las pérdidas económicas en los equipos para una decisión óptima en cuanto a la recuperación o mantención del rendimiento.

Brindar una herramienta de consulta técnica e investigativa al Consorcio DCDS haciendo énfasis en maquinaria empleada para extracción de tierra de este modo se busca adiestrar y perfeccionar el conocimiento hacia esta máquina por parte de la línea de supervisión u otras personas que estén implicadas en la utilización de estas.

Desde el punto de vista práctico

En la práctica se realizara evaluaciones técnicas para mejorar la toma de decisiones en el tipo de mantenimiento a realizar, teniendo en cuenta el tiempo y costo de reparación.

Brindar información relevante en tipo de aplicación de cada equipo para el mejor rendimiento en los equipos de movimiento de tierra.

Optimizar, conservar el correcto funcionamiento, desempeño de los equipos y mermar el número fallos imprevistos dentro de la operación y desempeño.

Desde el punto de metodología

Involucrar a la gerencia en la aplicación nuevos métodos y procedimientos en mantenimiento preventivos y correctivos.

Cumplir y Respetar un plan de mantenimiento que se rija a nuevas técnicas y procedimiento dados.

Se tendrá en cuenta datos históricos de fallas y mantenimientos para un Registro de mantenimiento de cada equipo.

1.6 Hipótesis

La evaluación Técnica y económica nos permite saber si el mejoramiento de la fiabilidad de los equipos de movimiento de Tierra de la empresa DCDS – Cajamarca, 2016, es factible técnica y económicamente.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Efectuar la Evaluación Técnico Económico para el Mejoramiento de la Fiabilidad en equipos de movimiento de tierra de la empresa Consorcio DCDS – Cajamarca, 2016.

1.7.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar el estado actual de la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras del Consorcio DCDS Cajamarca 2016.
2. Identificar los factores influyentes en la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras del Consorcio DCDS Cajamarca 2016.
3. Diseñar propuestas para mejorar la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras del Consorcio DCDS Cajamarca 2016.
4. Estimar los resultados que generará la implantación de las propuestas en la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

El tipo de investigación en este proyecto de tesis será **Aplicada**, ya que esto refiere que se utilizarán las teorías fundadas en el alcance de realidades problemáticas o planteamiento de salidas en dificultades específicas y asimismo es una investigación de tipo **Descriptivo** ya que se relatarán diferentes elementos de la circunstancia del inconveniente.

En este estudio el diseño de investigación es **No Experimental**, que radica en que no se maniobraran en forma deliberada las variables que se están estudiando si no que se observaran los elementos ya presentes en el inconveniente que se tiene como la falta de Fiabilidad en equipos de movimiento de tierra de la empresa DCDS – Cajamarca, y también es **Propositivo** porque se realizara una Análisis Técnico Financiero en la problemática existente, esta es Evaluación Técnico Económico para el mejoramiento de Fiabilidad en equipos de movimiento de tierra de Consorcio DCDS Cajamarca 2016.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1. Identificación de Variables:

❖ **Variable Independiente.**

Evaluación Técnico Económico.

❖ **Variable Dependiente.**

Fiabilidad en equipos de movimiento de tierra.

2.2.2 Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
<p><u>V. Independiente:</u></p> <p>Evaluación Técnico Económico</p>	<p>Es una herramienta analítica que responde a la pregunta sobre si un proyecto es o no rentable y si se recomienda su implementación a través de la asignación de los recursos financieros Centeno y Mejía (2009, p. 54).</p>	<p>Mediante las herramientas adecuadas se determinara y asegurara que el proyecto sea exitoso, sobre la base de que su realización será factible tanto técnica como económicamente.</p>	<p>Evaluación bajo Índices Económicos.</p> <p>Costos de inversión.</p>	<p>Razón</p>
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
<p><u>V. Dependiente:</u></p> <p>Fiabilidad en equipos de movimiento de tierra</p>	<p><u>Fiabilidad:</u></p> <p>La fiabilidad se define por la probabilidad de que un componente, producto, equipo, o sistema funcione durante un lapso de tiempo bajo condiciones de carga prefijadas (Villamil y García, 2003, p. 105).</p>	<p>Proceso caracterizado por lograr la producción requerida con costos totales óptimos, debido a una ocurrencia de fallas mínimas.</p>	<p>Tiempo medio entre fallas.</p> $= \text{HROP} / \sum \text{NTFALLAS}$	<p>Intervalo</p>

2.3 Población y muestra

Población

La cantidad en estudio está integrada por los equipos de movimiento de tierra del Consorcio DCDS Cajamarca 2016.

Cuadro 1: Equipos de Movimiento de Tierra de Consorcio DCDS

EQUIPO	MARCA	MODELO	CODIGO
Excavadora	Komatsu	PC 350 LC	14 105
Excavadora	Komatsu	PC 350 LC	14 108
Excavadora	Caterpillar	336D2L	14 128
Tractor	Caterpillar	D6T	13 101
Tractor	Caterpillar	D6T	13 104
Retroexcavadora	Caterpillar	420 F	18 101

Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo 16, se explica el significado de la codificación.

Muestra

El ejemplar considerado para el reciente trabajo de averiguación lo constituyen los mismos equipos de la población.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas de Recolección de Datos:

(Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 5), una técnica es el conjunto de elementos, medios y procedimientos que nos lleven a congregarnos con datos con un plan específico.

Las técnicas e instrumentos de recaudación que se manejarán en esta investigación son:

- a. Revisión Documental:** Esta técnica nos apoyara a conseguir información congruente con el tema en estudio, todo esto gracias a tesis de maestría, anuncios en internet, libros, tesis de licenciaturas
- b. Historial de Fallas:** Con esta técnica podemos conseguir datos de antecedentes de fallas e interrupciones de los equipos objeto de la presente investigación y también el tiempo de funcionamiento de los equipos en mención de tal forma calcular y examinar la fiabilidad que presentan estos.
- c. Encuestas:** Usando las Encuestas al personal encargado de las operaciones y mantenimiento de los equipos obtendremos datos de cómo mejorar el cuidado y utilización de los equipos alcanzando unidades más fiables y con un óptimo rendimiento.

2.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos:

- a. Hoja de encuesta:** Se realizara un cuestionario a los operarios de maquinaria utilizada para movimientos de tierra con la finalidad de saber cuál es la fiabilidad actual de los equipos y maquinarias usados para este fin.
- b. Guía de Análisis de Documentos:** Se examinara las numerosas normas técnicas peruanas e internacionales afines con la línea de investigación, asimismo se considerara normas ambientales que sean provechosos para el propósito a efectuar.

2.4.3. Validez y Confiabilidad

Validez: La aprobación del siguiente proyecto de investigación se crearía mediante la razón de jueces por ende la Evaluación Técnico Económico para el mejoramiento de Fiabilidad en equipos de movimiento de tierra de la empresa DCDS – Cajamarca, 2016, estará examinado por lo menos por 2 expertos (docente metodólogo y especialista) en el contenido para lo cual compete a la interpretación delicada y cuidado íntegro del juicio metodológico y de los efectos que alcanzaremos.

Confiabilidad: La actual indagación científica aprovechara instrumentales para el estudio ya aprobados por autores que han elaborado estudios concernientes al tema por lo consiguiente se está citando a los autores adjuntando fecha de publicación y número de página de la cual se obtiene la investigación mostrada.

2.5 Métodos de análisis de datos

(Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 4), en la exploración una de las herramientas más resaltantes para el estudio de datos es la estadística, por medio de la cual el investigador debe exponer lo obtenido y el procedimiento empleado para concluir en ellos.

Descriptivo, a raíz de la dimensión del tema en estudio se tendrá en cuenta una Evaluación Técnico Económico para el mejoramiento de Fiabilidad en equipos de movimiento de tierra de la empresa DCDS – Cajamarca, 2016, para lo cual se tomara como fuente de información la fuente primaria recogida directamente de la realidad.

2.6 Aspectos éticos

Durante la etapa de todo el desarrollo del proyecto de investigación se tomará diversos aspectos moralistas tales como la consideración a la ideología y normas de la compañía, el respeto a la pertenencia intelectual.

En la etapa de aplicación de instrumentos de recolección de datos se tratará evadir, vulnerar la susceptibilidad de las individuos involucrados para el presente estudio; venerando su reserva y preservando su identidad, facilitando deducciones honestas y confiables.

III. RESULTADOS

3.1 Diagnosticar el estado actual de la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016.

Los equipos de movimiento de tierras del Consorcio DCDS Cajamarca 2016, objeto del presente estudio de investigación son los que se indican en el Cuadro N° 1.

Las especificaciones Técnicas de cada uno de los equipos que conforman la presente investigación se presentan en el Anexo 3.

Para determinar la Fiabilidad de las máquinas se ha recurrido al historial de horas de operación de cada una de las máquinas (ver Anexo 6) y al historial de las Paradas imprevistas (ver Anexo 7), se ha tomado los reportes que posee la empresa durante el periodo: Febrero – Noviembre de 2015.

El siguiente cuadro presentamos los resultados del cálculo de la Fiabilidad:

Cuadro 2

Item	Código	Tiempo Programado de Operación al año (Horas)	Tiempo de Operación al año (Horas)	Tiempo de Parada al año por Fallas (Horas)	Número de Fallas detectadas al año	FIABILIDAD
						Tiempo Promedio Entre Fallos TPEF
1	14-101	1027,5	957,0	70,5	24	39,9
2	14-108	578,0	519,0	59	16	32,4
3	14-128	1823,5	1715,5	108	30	57,2
4	13-101	184,5	168,5	16	7	24,1
5	13-104	1401,6	1356,6	45	19	71,4
6	18-101	1788,5	1715,5	73	27	63,5

Tiempo Programado de Operación, Tiempo Real de Operación, Tiempo de Parada al Año y Número de Fallas detectadas durante el Periodo Febrero – Noviembre 2015

Del cuadro anterior podemos concluir que el equipo de Código 13-104, es el que tiene un valor alto de 71,4 de Fiabilidad, en cambio el equipo de Código 13-101, es el que tiene la Fiabilidad más baja con un valor de 24,1.

3.2 Identificar los factores influyentes en la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS - Cajamarca 2016.

Para efectos de identificar los factores influyentes en la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016, a cada uno de los equipos se le ha dividido por sistemas.

En el Anexo 8, presentamos la clasificación de las fallas en los equipos de movimiento de tierras. En el Anexo 9, presentamos el esquema de los sistemas que conforman cada una de las máquinas antes mencionadas y en el Anexo 10, se describe cada uno de estos sistemas

Luego se identificó las variables de entrada y salida de la operación de cada una de las máquinas, en el Anexo 11, se presenta un esquema con las variables de entrada y salida de cada una de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016.

Para determinar las fallas más comunes que tienen los seis equipos, se tomó los datos de febrero 2015 a noviembre de 2015. El detalle lo apreciamos en el Anexo 8.

3.3 Diseñar propuestas para mejorar la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016.

Para mejorar la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS, y considerando las averías hay que implementar un PLAN DE MANTENIMIENTO.

Para implementar un Plan de Mantenimiento realizamos el análisis de criticidad a cada uno de los sistemas que conforman los equipos de movimiento de tierras, aplicando los criterios adjuntos en el Anexo 12, obteniendo los resultados que se aprecian en el Anexo 13. Resumen de ello lo presentamos a continuación:

Cuadro 3

EXCAVADORA KOMATSU PC 350 LC - COD. 14-105

Cod. MF	Modo de Falla NIVEL I	TOTAL	ESCALA DE REFERENCIA
1000	Falla en el Motor	16	CRITICO
1100	Falla en el Radiador	10	REGULAR
1200	Falla en el Sistema de Engrase	5	OPCIONAL
1300	Falla en Sistemas Hidráulicos	13	IMPORTANTE
1400	Falla en el Sistema de Frenos	11	REGULAR
1500	Falla en el Sistema de Dirección	10	REGULAR
1600	Falla en Mando Final	11	REGULAR
1700	Falla en Sistema Eléctrico/Electrónico	16	IMPORTANTE
1800	Falla en Cabina del Operador	13	IMPORTANTE
1900	Falla en Aire Acondicionado	12	IMPORTANTE
		ESCALA DE REFERENCIA	CANTIDAD
		CRITICA	16 a 20
		IMPORTANTE	11 a 15
		REGULAR	06 a 10
		OPCIONAL	00 a 05

Fuente: Elaboración Propia

Resultado del Análisis de Criticidad a cada uno de los Equipos de Movimiento de Tierras

Luego para implementar el Plan de Mantenimiento se ha seguido la metodología basada el RCM, la misma que inicia de un estudio tipo FMEA (Failure Modes and Effects Analysis), desarrollado el Diagrama Ishikawa (Ver Anexo 14), a través de una serie lógica de estudios se consigue el listado de los modos de fallo de cada máquina (Ver Anexo 15) y las consecuencias de falla de cada sistema de las maquinas objeto de estudio (Ver Anexos 17, 18, 19, 20 y 21). Para cada Fallo de Función determinado en la Hoja de Información, se recorre el Diagrama de Decisión (ver anexo 15) desde la parte superior izquierda hacia la parte derecha y hacia la parte inferior respondiendo a las preguntas trazadas en dicho diagrama.

En el Anexo 16, presentamos la codificación de los Equipos y de los Sistemas.

En el Anexo 22, se presenta el detalle de los 10 pasos que se hicieron para elaborar el Plan de Mantenimiento para cada uno de las maquinarias.

En el Anexo 23 se presenta el Plan de Mantenimiento para cada maquinaria de movimiento de tierras.

El presupuesto que involucra la implementación del Plan de Mantenimiento es de:

Cuadro 4

COSTO	S/.
COSTO AL INICIO DE IMPLANTACIÓN	52612.00
COSTO POSTERIOR A LA IMPLANTACIÓN	34109.00
TOTAL	86721.00

Costo de Implantación del Plan de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

El detalle del Presupuesto se presenta en el Anexo 24.

Así mismo en el Anexo 25 se presenta la inversión en comprar herramientas para implementar el Taller de Mantenimiento.

Para la implementación del Plan de Mantenimiento se ha utilizado la metodología RCM, cuya detalle lo apreciamos en el Anexo 22.

3.4 Estimar los resultados que generará la implantación de las propuestas en la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras.

Al implantar el Plan de Mantenimiento los nuevos Índices de Fiabilidad serán:

Cuadro 5

Fuente: Elaboración Propia	Item	Código	Tiempo Programado de Operación al año (Horas)	Tiempo de Operación al año (Horas)	Tiempo de Parada al año por Fallas (Horas)	Número de Fallas detectadas al año	FIABILIDAD
							Tiempo Promedio Entre Fallos
							TPEF
	1	14-101	1027,5	1019,5	8	1	1019,5
	2	14-108	578,0	570,0	8	1	570,0
	3	14-128	1823,5	1815,5	8	1	1815,5
	4	13-101	184,5	176,5	8	1	176,5
	5	13-104	1401,6	1393,6	8	1	1393,6
	6	18-101	1788,5	1780,5	8	1	1780,5

Índice de Fiabilidad de los equipos después de implantar el Plan de Mantenimiento

Del cuadro anterior podemos observar que todas las máquinas tienen un elevado índice de Fiabilidad, toda vez que con la implantación del Plan de mantenimiento el número de fallas y por ende el tipo de paradas imprevistas disminuye.

En el siguiente cuadro realizamos una comparación del índice de fiabilidad antes y después de la implantación del Plan de Mantenimiento:

Cuadro 6

Fuente: Elaboración Propia	Item	Código	FIABILIDAD ANTES	FIABILIDAD DESPUES	%MEJORA
			Tiempo Promedio Entre Fallos	Tiempo Promedio Entre Fallos	
			TPEF	TPEF	
	1	14-101	39,9	1019,5	2456,74
	2	14-108	32,4	570,0	1657,23
	3	14-128	57,2	1815,5	3074,88
	4	13-101	24,1	176,5	633,23
5	13-104	71,4	1393,6	1851,82	
6	18-101	63,5	1780,5	2702,30	

Comparación de los Índices de Fiabilidad antes y después de la implantación del Índice de Mantenimiento

En el siguiente cuadro se presenta pérdidas económicas por paralización por fallas (antes y después):

Cuadro 7

Fuente: Elaboración Propia	Item	Código	ANTES		DESPUES	
			Tiempo de Parada al año por Fallas (Horas)	S/.	Tiempo de Parada al año por Fallas (Horas)	S/.
	1	14-101	70,5	9165	8	1040
	2	14-108	59	7670	8	1040
	3	14-128	108	14040	8	1040
	4	13-101	16	2080	8	1040
	5	13-104	45	5850	8	1040
6	18-101	73	9490	8	1040	
			371,5	48295	48	6240

Costo de la Hora Maquina (S/) 130

Pérdidas económicas por paralización por fallas (antes y después):

Así mismo luego de la evaluación económica se puede demostrar que la inversión necesaria para implantar el Plan de Mantenimiento se recuperará en 05 años.

Cuadro 8

	AÑOS									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
EGRESOS	-52612,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00
Costo por inicio de la implantación	-52612,00									
Costo posterior a la implantación		-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00
INGRESOS		48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00
Ahorro por las Horas inoperativas del total de las máquinas		48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00
BENEFICIOS NETOS	-52612,00	14186,00	14186,00	14186,00	14186,00	14186,00	14186,00	14186,00	14186,00	14186,00

VAN	17858,94
TIR	21%

CONSIDERANDO

Costo de la Hora Máquina	130 S/. /Hora Máquina
Total de Horas al año con Paradas Imprevistas	371,5 Horas
Tasa de Interés	12 %

Evaluación Económica de las Propuestas para mejorar la fiabilidad**Cuadro 9**

	AÑOS									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
COSTOS	-52612,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00	-34109,00
BENEFICIOS	0,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00	48295,00

Cuadro Beneficios - Costos

Finalmente como parte de la implantación del Plan de Mantenimiento en Consorcio CDSD, se adjunta los siguientes formatos:

Anexo 26: Check List de los equipos de condiciones técnicas y de operación

Anexo 27: Check List de la maquinaria para verificar las condiciones SSOMA

Anexo 28: Hoja de Inventario de Excavadora Hidráulica

Anexo 29: Parte diario del personal de mantenimiento

Anexo 30: Solicitud de Trabajo

Anexo 31: Plantilla de Mantenimiento de Excavadora CATERPILLAR 336D2L: 250, 500, 1000, 2000 Horas

Anexo 32: Plantilla de Mantenimiento de Excavadora KOMATSU PC350LC8: 250, 500, 1000, 2000 Horas

Anexo 33: Plantilla de Mantenimiento de TRACTOR CAT D6T: 250, 500, 1000, 2000 Horas

Anexo 34: Plantilla de Mantenimiento de RETROEXCAVADORA 420F: 250, 500, 1000, 2000 Horas

Anexo 35: Plan de Acción para prevenir los mantenimientos correctivos.

Anexo 36: Stock de repuestos referente a la criticidad de sistemas – componentes

IV.- DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación ha tenido por objetivo general proponer una evaluación Técnica Económica para mejorar la Fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS – Cajamarca, 2016, para lo cual se ha realizado un diagnóstico actual de la fiabilidad de dichos equipos, identificando los factores influyentes respecto a la fiabilidad, para luego se ha diseñado propuestas que permitan mejorarla, para finalmente estimar los resultados que genera la implantación de dichas propuestas.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación concuerda con la investigación realizada por Arévalo y Hernández en su investigación denominada “Análisis comparativo de especificaciones técnicas y rendimiento en campo de maquinaria para extracción de tierra”, en la cual concluye que el rendimiento de la maquinaria depende de las condiciones y facilidades de operación, elección del equipo para el tipo de aplicación.

Así mismo, en el trabajo de investigación titulado “Propuesta de reducción del índice de mantenimientos correctivos no planificados para incrementar la disponibilidad en la flota CAT modelo 793D de la compañía Minera Yanacocha”, su autor Solis, en su investigación denominada “sostiene que su investigación busca reducir el índice de mantenimientos correctivos no planificados para incrementar la disponibilidad en la flota de CAT 793D con fines de mejorar la confiabilidad de los equipos ; por los que las recurrentes alarmas de fallas y paradas no programadas en los equipos contribuyen a esta baja disponibilidad tal como se demuestran en los reportes de disponibilidad del periodo analizado.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación demuestran que la Fiabilidad de un equipo depende del número de paradas imprevistas, originadas por la falta de mantenimiento, pues eso es lo que actualmente ocurre en Consorcio DCDS – Cajamarca, 2016, ya que actualmente no se cuenta con un Plan de Mantenimiento que permita eliminar estas paradas imprevistas que originan que la maquinaria no cumpla con las horas programadas de operación.

En el caso de la maquinaria para movimiento de tierras es el Sistema del Motor, quien ocupa el primer lugar en tener prioridad de ser atendido, luego le siguen el Sistema Eléctrico así como el Sistema de transporte.

Cada uno de estos sistemas constituye la base para el movimiento de los equipos de movimiento de tierras.

Así mismo esta aseveración lo hemos obtenido también aplicando criterios de criticidad con el propósito de prioriza cuál de los sistemas son los que influyen directamente para que los equipos de movimiento de tierras sufran paradas imprevistas.

Esta metodología permite que a través de una serie de criterios y ponderaciones poder cuantificar y cualificar cuales son los sistemas críticos dentro de la maquinaria.

El Plan de Mantenimiento propuesto, para su elaboración además de lo indicado en párrafos anteriores se ha tenido en cuenta las recomendaciones del fabricante, toda vez que hay que tener en cuenta que el comportamiento de un equipo de movimiento de tierras, y en general de cualquier equipo depende de las condiciones de operación a que está sujeta.

Así mismo, hay que tener en cuenta que dentro del Plan de Mantenimiento se ha tenido en cuenta lo concerniente a equipamiento del Taller de Mantenimiento pues de lo contrario el Plan de Mantenimiento propuesto no tendría efecto.

De ahí que es de suma importancia contar con un Taller de Mantenimiento correctamente equipado para de esta manera poder realizar eficazmente el mantenimiento programado.

Finalmente, los resultados obtenidos en el presente trabajo demuestran que cuando se trabaja con equipos o maquinaria es importante tener un Plan de Mantenimiento que permita darle fiabilidad al funcionamiento de los equipos de movimiento de

tierras, produciendo que estos trabajen con los tiempos programados y así disminuyendo las pérdidas económicas.

V.- CONCLUSIONES

1. El estado actual de la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016, es el siguiente: El equipo de Código 13-104, es el que tiene un valor alto de 71,4 de Fiabilidad, en cambio el equipo de Código 13-101, es la que tiene la Fiabilidad más baja con un valor de 24,1, mayor detalle se ve en el Cuadro 2.
2. Los factores influyentes en la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016 es:

La EXCAVADORA KOMATSU PC 350 LC - COD. 14-105, tiene un total de 24 fallas, siendo la principal por averías en focos y en las uñas de la cuchara.

La EXCAVADORA KOMATSU PC 350 LC - COD. 14-108, tiene un total de 16 fallas, siendo la principal por averías en las uñas de la cuchara y en los focos.

La EXCAVADORA CATERPILLAR 336D2L - COD. 14-128, tiene un total de 30 fallas, siendo la principal por averías en las uñas de la cuchara y en el cucharón.

El TRACTOR CATERPILLAR D6T - COD. 13-101, tiene un total de 7 fallas, siendo la principal por averías en los focos y en las láminas de las tapas.

El TRACTOR CATERPILLAR D6T - COD. 13-104, tiene un total de 19 fallas, siendo la principal por averías en el aceite.

La RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 421F - COD. 18-101, tiene un total de 27 fallas, siendo la principal por averías en la uñas del cucharón y llantas.
3. La propuesta para mejorar la fiabilidad de los equipos de movimiento de tierras de Consorcio DCDS Cajamarca 2016, es implantar un Plan de Mantenimiento. El monto que involucra su implantación es de S/. 86 721,00, de los cuales S/. 52 612,00 es al inicio de implantación y S/. 34 109,00 posterior a la implantación.
4. Los resultados que generará la implantación del Plan de Mantenimiento a los equipos de movimientos de tierra de Consorcio DCDS, es mejorar su fiabilidad, pues ahora los valores oscilan entre 176,5 a 1815,5 (ver Cuadro 5). Así mismo, la inversión que involucra la implantación se recuperará en 05 años, con un TIR de 21% y un VAN de 17858,94.

VI.- RECOMENDACIONES

- Efectuar la pertinente señalización de los espacios de trabajo para poder identificar las áreas por donde puede caminar el personal sin tener riesgo alguno de tener accidentes laborales.
- Impartir cursos de capacitación al personal de mantenimiento para lograr conservar un alto nivel de conocimiento técnico y efectuar a cabalidad con los trabajos de una forma eficaz.
- Implantar una repartición del personal apropiada de acuerdo a las labores de mantenimiento que se vaya a concretar, con el objetivo de impedir confusiones excesivas en el personal.
- Conservar una buena comunicación entre el departamento de mantenimiento y el de operaciones para acordar las diferentes tareas de mantenimiento sin perturbar la producción de la empresa.
- Identificar a cada una de los equipos estableciendo códigos, con el fin de llevar un registro más correcto sin dar lugar a errores en los equipos de iguales características.
- Capacitar a los operadores, con la misión de preservar el buen estado y conseguir el máximo rendimiento del equipo.
- Asignar el presupuesto preciso para la obtención de los diferentes repuestos y accesorios que son utilizados en las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Realizar el programa de mantenimiento presentado, para llevar un registro apropiado de cada una de los equipos, consiguiendo el máximo rendimiento de las mismas.
- Se recomienda evaluar los parámetros de confiabilidad y mantenibilidad de la maquinaria de movimientos de tierras de consorcio DCDS.
- Debe haber especial cuidado, al instante elegir una actividad preventiva (o cualquier otra actividad de mantenimiento, de hecho), en no involucrar una labor que si se puede realizar, con otra que no convenga.

VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AREVALO, Luis y HERNÁNDEZ, Camilo. Análisis Comparativo de Especificaciones Técnicas y Rendimiento en Campo de Maquinaria para Extracción de Tierra. Centro Regional Zipaquirá: Corporación Universitaria Minuto de Dios – Uniminuto, 2014. 78 pp.
2. ANDRADE, Gabriela y RAMIREZ, Pedro. Optimización del Empleo de Maquinarias para el Movimiento de Tierras de un Proyecto Vial Mediante el Uso de Diagrama de Masas. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2009. 82 pp.
3. BACA, Gabriel. Evaluación de Proyectos (4a ed.). D. F., México: Mc Graw-Hill. 2001. 383 pp.
ISBN: 970-10-3001-X
4. BURGOS. Propuesta de implementación de un sistema de control de calidad en el área de mantenimiento -empresa Ferreyros S.A.A. Cajamarca : s.n., 2011. 128 pp.
5. CENTENO, Robert y MEJIA, Laureb. Estudio Técnico – Económico Para El Diseño de una Instalación Industrial Destinada a la Fabricación y Ensamblaje de Fijadores Tutoriales Externos de uso Médico – Traumatológico en la Zona Norte del Estado Anzoátegui. Puerto la Cruz: Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui, 2009. 191 pp.
6. CORDOVA, Yerko. Análisis de los Procesos de Movimiento de Tierras en Edificación. Santiago: Universidad Nacional Andrés Bello de Chile, 2013. 100 pp.
7. HERNÁNDEZ, Roberto., FERNÁNDEZ, Carlos., BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación (4a ed.). D. F., México: Mc Graw-Hill. 2006. 497 pp.
ISBN: 968-422-931-3
8. BECERRA, Gilberto y PAULINO, Jony. El análisis de confiabilidad como herramienta para optimizar la gestión del mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de flotación en un centro minero. Tesis de maestría: Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2012. 288 pp.

9. RUIZ, José. Control de Maquinas con Tecnología GPS Utilizadas en el Movimiento de Tierra de Obras Viales. Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2007. 103 pp.
10. Ruiz. 2011, p.12. Propuesta de reduccion del indece de mantenimientos correctivos no planificados para incrementar la disponibilidad en la flota CAT modelo 793D de la compañía Minera Yanacocha. Cajamarca : s.n., 2011. 112 pp.
11. RODRIGUEZ, Miguel. Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento basado en la mantenibilidad de equipos de acarreo de una empresa minera en Cajamarca. Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2012. 107 pp.
12. APOLINARIO, Miguel. Estimación de la confiabilidad en equipos mediante el análisis de Weibull. Tesis de ingeniero mecánico: Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2008. 133 pp.
13. VASQUEZ. Implementación de Mejora en el área de mantenimiento aplicando procesos de análisis estadísticos probabilísticos , para la reducción de las fallas catastróficas de los motores y ahorro de costos en la flota de camiones gigantes Caterpillar. Perú, 2011. 124 pp.
14. VILLAMIL, Enrique y GARCIA, Miguel. Introducción al Proyecto de Ingeniería. Buenos Aires: Universidad Nacional de Buenos Aires, 2003. 262 pp.
15. CHAU, Joanna. Gestión del mantenimiento de equipos en proyectos de movimientos de tierras. Lima: Universidad Nacional De Ingeniería, 2010. 137pp.
16. ALVA, Ismael. Estudio de optimización de costos de operación de una flota de scooptrams en una mina subterránea. Lima: Universidad Nacional De Ingeniería, 2009. 192pp.
17. SOLIS, Alberto. Fiabilidad, Mantenibilidad, Efectividad. Un enfoque sistemático. (Colección 12 ed.) España: Graficas Muriel. 2000. 323 pp.
18. DOUNCE, Enrique. La Productividad en el Mantenimiento Industrial. (Décima reimpresión) México: Editorial Patria. 2007. 341 pp.
19. SANDOVAL, Julio. Valuación de Costo de Operación de Maquinaria Pesada de Última Generación. Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala. 2013. 171 pp.

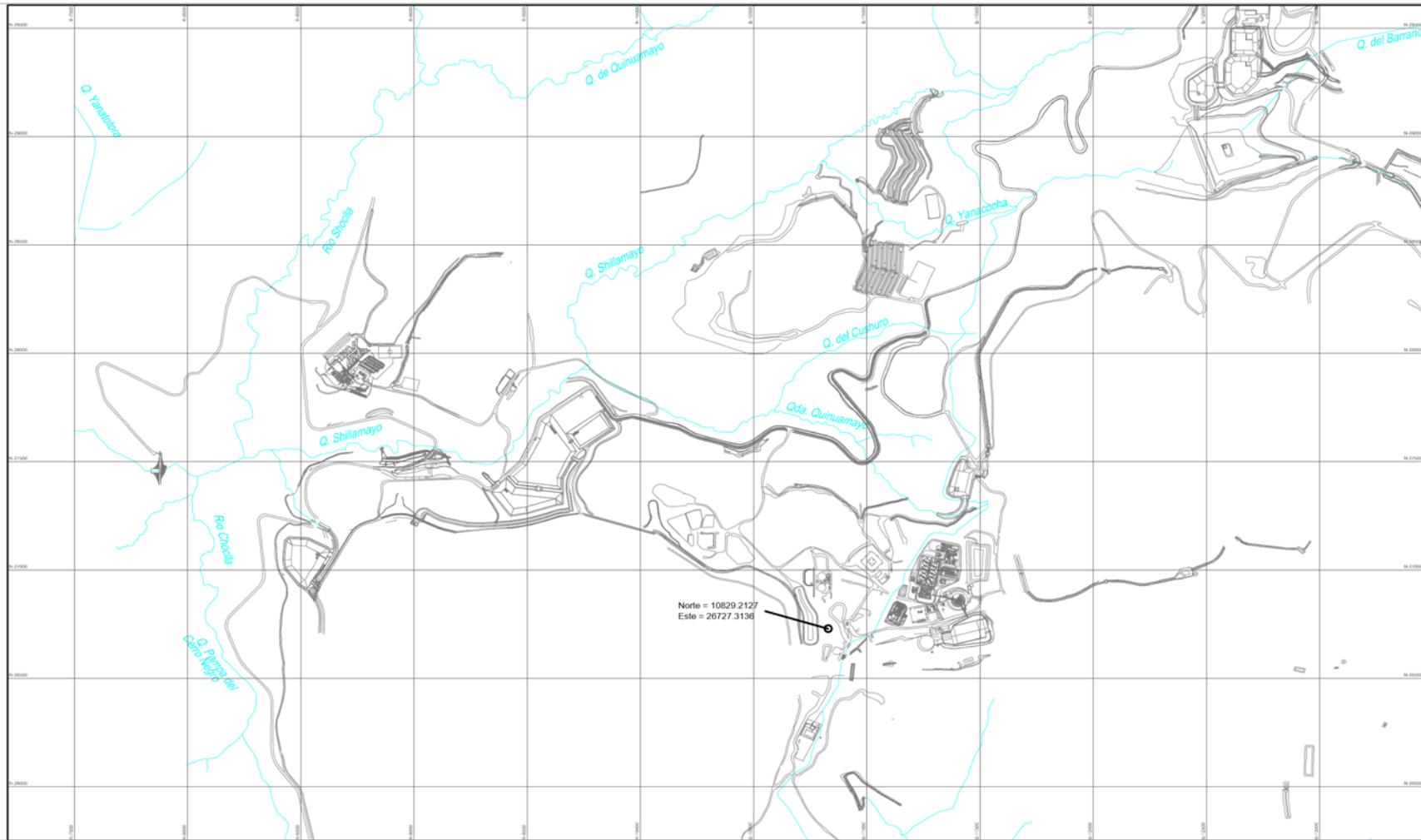
20. PAURO, Ricardo. Mantenimiento centrado en la confiabilidad. Argentina
2007. 145 pp.

ANEXOS

Anexo 1: Plano de Ubicación del Parque de Consorcio DCDS



Fuente: Topografía Consorcio DCDS.



Plano de Ubicación del Paqueo Consorcio DCDS

Anexo 2: Encuestas Realizadas



ENCUESTA A PERSONAL OPERADOR DE LOS EQUIPOS DE MOVIMIENTO DE TIERRA DE LA EMPRESA DCDS

OBJETIVO: Las preguntas presentadas a continuación serán utilizadas solo con carácter de investigación, son un grupo de ítems con alternativas sí o no. Relacionadas con la **Evaluación Técnico Económico para el mejoramiento de Fiabilidad en equipos de movimiento de tierra de la empresa DCDS – Cajamarca, 2016**, Por favor marque con un aspa (x) la respuesta que le parezca correcta.

1. ¿Considera usted que los equipos de movimiento de tierra brindan la fiabilidad necesaria para realizar el trabajo para lo cual fue diseñado?

Si ___ no___

2. ¿Considera usted que los equipos de movimiento de tierra brindan el rendimiento necesaria para realizar el trabajo para lo cual fue diseñado?

Si ___ no___

3. ¿Usted ha participado en un proceso de evaluación sobre conocimientos teóricos y prácticos básicos del equipo al cual fue asignado?

Si ___ no___

4. ¿Usted considera que el equipo de la empresa a operar está en buen estado de funcionamiento?

Si ___ no___

5. ¿Usted confía en que el equipo no va tener falla en algún momento durante la operación?

Si ___ no___

6. ¿Usted ha participado en el proceso de capacitación en operación y mantenimiento de equipo pesado?

Si ___ no___

7. ¿Usted tiene algún conocimiento de fallas anteriores del equipo al cual fue asignado?

Si ___ no___

8. ¿Considera usted que todos los sistemas del equipo están en buenas condiciones de operatividad?

Si ___ no___

9. ¿El área de mantenimiento realiza oportunamente el mantenimiento preventivo?

Si ___ no___

10. ¿El personal de mantenimiento realiza inspecciones programadas en los equipos pesados?

Si ___ no ___

11. ¿Se utiliza los repuestos originales durante los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos?

SI ___ no ___

	ENC.1	ENC.2	ENC.3	ENC.4	ENC.5	ENC.6	ENC.7	ENC.8	ENC.9	ENC.10	ENC.11	ENC.12	ENC.13	ENC.14	ENC.15	SI	NO
PREG.1	SI	SI	SI	SI	SI	SI	4										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		11									
PREG.2	SI	SI	SI	SI	SI	SI	9										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		6									
PREG.3	SI	SI	SI	SI	SI	SI	10										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		5									
PREG.4	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		4									
PREG.5	SI	SI	SI	SI	SI	SI	3										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		12									
PREG.6	SI	SI	SI	SI	SI	SI	2										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		13									
PREG.7	SI	SI	SI	SI	SI	SI	4										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		11									
PREG.8	SI	SI	SI	SI	SI	SI	3										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		12									
PREG.9	SI	SI	SI	SI	SI	SI	7										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		8									
PREG.10	SI	SI	SI	SI	SI	SI	1										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		14									
PREG.11	SI	SI	SI	SI	SI	SI	3										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO		12									
																57	108

Fuente: Elaboración propia

Cuadro total de repuestas

En el cuadro se detalla el número de respuestas (si – no) por preguntas y el total de respuestas respecto a la encuesta aplicada a los operadores de equipo pesado del Consorcio DCDS.



Porcentaje del número de respuestas: SI – NO.

En el cuadro antes presentado, visualizamos el porcentaje de respuesta de 15 encuestas aplicadas a los operadores de equipo pesado del Consorcio DCDS – Cajamarca 2016.

Anexo 3: Fichas Técnicas de cada una de las Máquinas

Excavadora Caterpillar 336D2LME

Fuente: Manual de rendimiento Caterpillar 40				
	DESCRIPCIÓN		Excavadora	
	MARCA	Caterpillar	PESO EN OPERACIÓN	34,489 kg
	MODELO	336 D2L	ALCANCE MAX. DE EXCAVACIÓN	10.180 mm
	MOTOR	Cat C9 ACERT	ALTURA MAX. EXCAVACIÓN	10.070 mm
	POTENCIA	268 HP	PROFUNDIDAD MAX. EXCAVACIÓN	6.570 mm
	N° CILINDROS	6	ALTURA DE LA CABINA	3.140 mm
	RPM	1800	BOMBA HIDRÁULICA	2
	ALTERNADOR	24 v	PRESIÓN	35,000 Kpa
	BATERIAS	4	CAPACIDAD CUCHARÓN (m³)	2.4
	MOTOR DE ARRANQUE	24 v	ACEITE MOTOR	10,57 Gl
	RODILLOS SUPERIORES (por lado)	2	DEPOSITO HIDRÁULICO	46,2 Gl
	RODILLOS DE INFERIORES (por lado)	8	DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	163,79 Gl
	LONG. DE TRANSPORTE	10.910 mm	SIST. DE GIRO	5.02 Gl
ANCHURA DE TRANSPORTE	3.650 mm	MANDOS FINALES c/u	2,11 Gl	
Epecificaciones técnicas: Excavadora CAT 336D2L				

Excavadora Komatsu PC350LC – 8

Fuente: Komatsu.pe - Manual PC350LC-8	 Consorcio DCDS			
	DESCRIPCIÓN	Excavadora		
	MARCA	KOMATSU	N° CILINDROS	6
	MODELO	PC350LC-8	BATERIAS	2
	MOTOR	SAA6D114E-3	MOTOR DE ARRANQUE	24 v
	PESO EN OPERACIÓN	34.420 kg	BOMBA HIDRAULICA	2
	POTENCIA	246 HP	PRESIÓN	380 bar
	RPM	1 950	CAPACIDAD (m³)	1,96
	ALTERNADOR	24 v	RODILLOS DE ROADURA (por lado)	8
	TEJAS	48	DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	605 L
	RODILLOS SUPERIORES (por lado)	2	ACEITE MOTOR	35 L
	SIST. DE GIRO	16,5 L	DEPOSITO HIDRAULICO	188 L
	MANDOS FINALES (por lado)	9 L	ALTURA TOTAL	3,400 mm
	ANCHURA TOTAL	3,190 mm	LONGITUD DE TRANSPORTE	11,290 mm
ALACANCE MAX. DE EXCAVACIÓN	10,155 mm	PROFUNDIDA MAX. EXCAVACIÓN	6,355 mm	
ALTURA MAX. EXCAVACIÓN	9,580 mm			
Especificaciones Técnicas: Excavadora Komatsu PC350LC-8				

Tractor Oruga Caterpillar D6T

Fuente: Manual de Rendimiento Caterpillar 40	 Consorcio DCDS			
	DESCRIPCIÓN		Tractor Oruga	
	MARCA	Caterpillar	N° CILINDROS	6
	MODELO	D6T	BATERIAS	2
	MOTOR	C9 ACERT	MOTOR DE ARRANQUE	24 v
	PESO EN OPERACIÓN	19 429 kg	BOMBA HIDRAULICA	2
	POTENCIA	185 HP	PRESIÓN	21,700 Kpa
	RPM	1850	CAPACIDAD (m³)	3,75
	ALTERNADOR	24v	RODILLOS DE ROADURA (por lado)	6
	TEJAS	39	DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	424 L
	RODILLOS SUPERIORES (por lado)	1	ACEITE MOTOR	28 L
	SIST. DE GIRO	N/A	DEPOSITO HIDRAULICO	51,5 L
	MANDOS FINALES (por lado)	13,6 L	ALTURA TOTAL	3,143 mm
	ANCHURA TOTAL	2,640 mm	LONGITUD DE TRANSPORTE	6321mm
ALACANCE MAX. DE EXCAVACIÓN	N/A	PROFUNDIDA MAX. EXCAVACIÓN	655 mm	
ALTURA MAX. EXCAVACIÓN	N/A			
Especificaciones Técnicas: Tractor Oruga Caterpillar D6T				

Retroexcavadora Caterpillar 420 F

Fuente: Manual de Rendimiento Caterpillar 40	 Consorcio DCDS			
	DESCRIPCIÓN	Excavadora		
	MARCA	Caterpillar	LONG. DE TRANSPORTE	7.208 mm
	MODELO	420 F	ALTURA MAX. EXCAVACIÓN	4.395 mm
	MOTOR	Cat C4.4 ACERT	PROFUNDIDAD MAX. EXCAVACIÓN	5.442 mm
	POTENCIA	93 HP	ALCANCE MAX. DE EXCAVACIÓN	6.652 mm
	N° CILINDROS	4	PESO EN OPERACIÓN	11,000 Kg
	RPM	1800	PRESIÓN SIST. HIDRÁULICO	25,000 Kpa
	ALTERNADOR	12 v / 120 Amp	CAPACIDAD CUCHARÓN (m³)	1,0
	BATERIAS	2	DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	44 GL
	MOTOR DE ARRANQUE	12 v	CARTER ACEITE MOTOR	2,3 GL
	CILINDRADA	4.4 L	DEPOSITO HIDRÁULICO	10,6 GL
	RUEDAS	4	TRANSMISIÓN	5 GL
	DIERCCIÓN	Rueda delantera	REFRIGERANTE	5,8 GL
	ÁNGULO DE DIERCCIÓN	52°	CAP. DE LA BOMBA HID. 2200 rpm	163 L/ min
Especificaciones Técnicas: Retroexcavadora CAT 420 F				

Anexo 4: Autorización de Consorcio DCDS



AUTORIZACIÓN

Yo, Osias Huayhua Ruitón, identificado con DNI número 40593890, autorizo al Sr. César Augusto Quispe Ninatanta identificado con DNI número 42787463, utilice la información necesaria de la empresa Consorcio DCDS para la realización de su desarrollo de tesis en calidad de estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo.

Cajamarca, 06 de julio de 2016



CONSORCIO "DCDS"
Osias Huayhua Ruitón
SUB GERENTE

Anexo 5: Fichas de Validación

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS GENERALES DEL EXPERTO.

- Apellidos y Nombres: Astocandor Santos Carlos Edú
- Profesión: Ing. Mecánico
- Grado académico: Titulado Colegiado
- Actividad laboral actual: Jefe de Equipos en Empresa dedicada a mantenimiento de líneas en el sector minero y construcción.



Carlos E. Astocandor Santos
INGENIERO MECÁNICO
CIP N° 71689



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS GENERALES DEL EXPERTO.

- Apellidos y Nombres: Fernández Berzán Andrés
- Profesión: Tec. Mecánico
- Grado académico: Superior
- Actividad laboral actual: Supervisor de planta de revisiones técnicas vehiculares ORTEV. S.AE.

INGENIERO MECÁNICO
ANDRÉS FERNÁNDEZ BERZÁN

INDICACIONES AL EXPERTO.

En la tabla siguiente, se propone una escala del 1 al 5, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque con una "X" conforme considere su conocimiento sobre el tema de la tesis evaluada.

1 Ninguno	2 Poco	3 Regular	4 Alto	X	5 Muy alto
--------------	-----------	--------------	-----------	---	---------------

1. Sírvase marcar con una "X" las fuentes que considere han influenciado en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	A (ALTO)	M (MEDIO)	B (BAJO)
a) Análisis teóricos realizados. (AT)	X		
b) Experiencia como profesional. (EP)	X		
c) Trabajos estudiados de autores nacionales. (AN)		X	
d) Trabajos estudiados de autores extranjeros. (AE)	X		
e) Conocimientos personales sobre el estado del problema de investigación. (CP)	X		


Firma del entrevistado

ANDRÉS FERNÁNDEZ BAZÁN
INGENIERO MECÁNICO
Reg. CIP N° 131578

Anexo: Hoja de vida.

Anexo 6: Horas de Operación de los Equipos de Movimiento de Tierras

REPORTE DE HORAS EFECTIVAS - 2015 DE EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC - 8 - CODIGO 14-105

Item	Proyecto	Semana	Fecha	MES	Turno	Datos Equipo			Horometro		
						Codigo	Descripción	Tipo	Inicial	Final	Diferencia (h)
1461	BMPs	39	21/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6046.00	6048.00	2.00
1490	BMPs	39	22/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6048.00	6055.00	7.00
1615	RRFF	39	23/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6055.00	6061.00	6.00
1618	RRFF	40	24/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6061.00	6066.00	5.00
1622	RRFF	40	26/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6071.00	6077.00	6.00
1623	RRFF	40	25/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6066.00	6071.00	5.00
1632	RRFF	40	28/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6077.00	6085.00	8.00
1640	RRFF	40	29/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6085.00	6094.00	9.00
1654	RRFF	40	30/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6094.00	6104.00	10.00
1875	RRFF	41	05/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6128.00	6137.00	9.00
1895	RRFF	41	07/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6146.00	6154.00	8.00
1909	RRFF	42	08/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6154.00	6163.00	9.00
1923	RRFF	42	09/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6163.00	6168.00	5.00
1937	RRFF	42	12/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6168.00	6176.00	8.00
1954	RRFF	42	13/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6176.00	6186.00	10.00
1972	RRFF	42	14/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6186.00	6195.00	9.00
1991	RRFF	43	15/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6195.00	6204.00	9.00
2010	RRFF	43	16/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6204.00	6212.00	8.00
2022	RRFF	41	01/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6104.00	6113.00	9.00
2038	RRFF	41	02/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6113.00	6122.00	9.00
2046	RRFF	41	03/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6122.00	6128.00	6.00
2362	RRFF	41	06/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6137.00	6146.00	9.00
2510	RRFF	43	19/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6212.00	6222.00	10.00
2529	RRFF	43	20/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6222.00	6229.00	7.00
2548	RRFF	43	21/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6229.00	6233.00	4.00
2567	RRFF	44	22/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6233.00	6243.00	10.00
2586	RRFF	44	23/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6243.00	6252.00	9.00
2605	RRFF	44	24/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6252.00	6259.00	7.00
2624	RRFF	44	26/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6259.00	6266.00	7.00
2673	RRFF	44	27/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6266.00	6276.00	10.00
2718	RRFF	44	28/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6276.00	6286.00	10.00
2764	RRFF	45	29/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6286.00	6296.00	10.00
2807	RRFF	45	30/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6296.00	6305.00	9.00
2826	RRFF	45	02/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6306.00	6315.00	9.00
2848	RRFF	45	03/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6315.00	6325.00	10.00
2942	RRFF	46	05/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6335.00	6344.00	9.00
2962	RRFF	45	04/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6325.00	6335.00	10.00
3070	RRFF	46	06/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6344.00	6352.00	8.00
3087	RRFF	46	07/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6352.00	6357.00	5.00
3105	RRFF	46	09/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6358.00	6358.00	0.00
3281	RRFF	47	13/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6387.00	6395.00	8.00
3299	RRFF	47	14/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6395.00	6395.00	0.00
3317	RRFF	47	16/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6395.00	6398.00	3.00
3337	RRFF	46	10/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6358.00	6368.00	10.00
3357	RRFF	46	11/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6368.00	6378.00	10.00
3377	RRFF	47	12/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6378.00	6387.00	9.00
3492	RRFF	47	17/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6398.00	6406.00	8.00
3510	RRFF	47	18/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6406.00	6414.00	8.00
3527	RRFF	48	19/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6414.00	6422.00	8.00
3546	RRFF	48	20/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6422.00	6431.00	9.00
3563	RRFF	48	21/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6431.00	6437.00	6.00
3581	RRFF	48	23/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6437.00	6447.00	10.00
3600	RRFF	48	24/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6447.00	6453.00	6.00
3619	RRFF	48	25/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6453.00	6462.00	9.00
3700	RRFF	49	26/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6462.00	6472.00	10.00
3755	RRFF	49	27/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6472.00	6481.00	9.00
3772	RRFF	49	28/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6481.00	6487.00	6.00
3882	RRFF	49	30/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6487.00	6496.00	9.00
3895	RRFF	49	01/12/2015	DICIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6496.00	6500.00	4.00
3910	RRFF	49	02/12/2015	DICIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6500.00	6507.00	7.00
3999	RRFF	50	03/12/2015	DICIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6507.00	6514.00	7.00
4016	RRFF	50	04/12/2015	DICIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6514.00	6524.00	10.00
4033	RRFF	50	05/12/2015	DICIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6524.00	6529.00	5.00
4079	RRFF	50	07/12/2015	DICIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6529.00	6533.00	4.00
4103	RRFF	50	08/12/2015	DICIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6533.00	6541.00	8.00
4136	RRFF	50	09/12/2015	DICIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6541.00	6549.00	8.00
4174	RRFF	51	10/12/2015	DICIEMBRE	DIA	14-105	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	6549.00	6558.00	9.00

REPORTE DE HORAS EFECTIVAS - 2015 DE EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8 - CODIGO 14-108

Item	Proyecto	Semana	Fecha	MES	Turno	Datos Equipo			Horometro		
						Codigo	Descripción	Tipo	Inicial	Final	Diferencia (h)
2409	BMPs	43	21/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7139.00	7143.00	4.00
2430	BMPs	44	22/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7143.00	7152.00	9.00
2461	BMPs	44	23/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7152.00	7159.00	7.00
2632	BMPs	44	27/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7160.00	7166.00	6.00
2783	BMPs	44	26/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7159.00	7160.00	1.00
2888	BMPs	45	04/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7169.00	7172.00	3.00
2905	BMPs	46	05/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7172.00	7177.00	5.00
3002	BMPs	45	02/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7166.00	7169.00	3.00
3029	BMPs	46	06/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7177.00	7185.00	8.00
3112	BMPs	46	10/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7189.00	7197.00	8.00
3139	BMPs	46	11/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7197.00	7203.00	6.00
3162	BMPs	46	09/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7185.00	7189.00	4.00
3267	BMPs	47	16/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7203.00	7206.00	3.00
3383	BMPs	47	17/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7206.00	7214.00	8.00
3409	BMPs	47	18/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7214.00	7222.00	8.00
3435	BMPs	48	19/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7222.00	7224.00	2.00
3478	BMPs	48	20/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7224.00	7230.00	6.00
3627	BMPs	48	23/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7230.00	7238.00	8.00
3648	BMPs	48	24/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7238.00	7241.00	3.00
3674	BMPs	48	25/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7241.00	7248.00	7.00
3780	BMPs	49	26/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7248.00	7254.00	6.00
3798	BMPs	49	27/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7254.00	7261.00	7.00
3820	BMPs	49	30/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7261.00	7263.00	2.00
3839	BMPs	49	01/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7263.00	7267.00	4.00
3856	BMPs	49	02/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7267.00	7270.00	3.00
4041	BMPs	50	03/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7270.00	7278.00	8.00
4056	BMPs	50	04/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7278.00	7285.00	7.00
4071	BMPs	50	05/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7285.00	7291.00	6.00
4110	BMPs	50	08/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7291.00	7299.00	8.00
4122	BMPs	50	09/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7299.00	7301.00	2.00
4181	BMPs	51	10/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7301.00	7308.00	7.00
4265	BMPs	51	11/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7308.00	7314.00	6.00
4274	BMPs	51	14/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7314.00	7314.00	0.00
4277	BMPs	51	15/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7314.00	7317.00	3.00
4282	BMPs	51	16/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7317.00	7326.00	9.00
4287	BMPs	52	17/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7326.00	7334.00	8.00
4294	BMPs	52	18/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7334.00	7341.00	7.00
4296	BMPs	52	21/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7341.00	7348.00	7.00
4303	BMPs	52	22/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7348.00	7354.00	6.00
4309	BMPs	53	28/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7354.00	7354.00	0.00
4315	BMPs	1	29/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7355.00	7362.00	7.00
4321	BMPs	1	30/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	7362.00	7369.00	7.00
4387	BMPs	9	20/02/2015	FEBRERO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5643.00	5645.00	2.00
4412	BMPs	9	21/02/2015	FEBRERO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5645.00	5650.00	5.00
4429	BMPs	9	23/02/2015	FEBRERO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5650.00	5655.00	5.00
4443	BMPs	9	24/02/2015	FEBRERO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5655.00	5665.00	10.00
4461	BMPs	9	25/02/2015	FEBRERO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5665.00	5674.00	9.00
4481	BMPs	10	27/02/2015	FEBRERO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5680.00	5686.00	6.00
4487	BMPs	10	26/02/2015	FEBRERO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5674.00	5680.00	6.00
4489	BMPs	10	28/02/2015	FEBRERO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5686.00	5691.00	5.00
4522	BMPs	10	02/03/2015	MARZO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5691.00	5700.00	9.00
4530	BMPs	10	03/03/2015	MARZO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5700.00	5709.00	9.00

4558	BMPs	10	04/03/2015	MARZO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5709.00	5716.00	7.00
4584	BMPs	11	05/03/2015	MARZO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5716.00	5720.00	4.00
4594	BMPs	11	06/03/2015	MARZO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5721.00	5726.00	5.00
4606	BMPs	11	07/03/2015	MARZO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5726.00	5732.00	6.00
4936	BMPs	14	01/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5737.00	5741.00	4.00
4959	BMPs	15	02/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5741.00	5750.00	9.00
4962	BMPs	15	06/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5750.00	5760.00	10.00
5001	BMPs	15	07/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5760.00	5769.00	9.00
5022	BMPs	15	08/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5769.00	5778.00	9.00
5036	BMPs	16	09/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5778.00	5787.00	9.00
5060	BMPs	16	10/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5787.00	5796.00	9.00
5074	BMPs	16	11/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5796.00	5802.00	6.00
5098	BMPs	16	13/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5802.00	5811.00	9.00
5106	BMPs	16	14/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5811.00	5820.00	9.00
5135	BMPs	16	15/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5820.00	5830.00	10.00
5164	BMPs	17	16/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5830.00	5839.00	9.00
5198	BMPs	17	20/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5848.00	5848.00	0.00
5214	BMPs	17	17/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5839.00	5848.00	9.00
5246	BMPs	17	21/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5848.00	5851.00	3.00
5272	BMPs	17	22/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5851.00	5855.00	4.00
5301	BMPs	18	23/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5855.00	5861.00	6.00
5319	BMPs	18	24/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5861.00	5870.00	9.00
5334	BMPs	18	25/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5870.00	5876.00	6.00
5343	BMPs	18	27/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5876.00	5885.00	9.00
5384	BMPs	18	28/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5885.00	5892.00	7.00
5402	BMPs	18	29/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5892.00	5899.00	7.00
5410	BMPs	19	30/04/2015	ABRIL	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5899.00	5900.00	1.00
5469	BMPs	19	04/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5900.00	5900.00	0.00
5499	BMPs	19	05/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5900.00	5900.00	0.00
5516	BMPs	19	06/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5900.00	5900.00	0.00
5551	BMPs	20	07/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5900.00	5900.00	0.00
5577	BMPs	20	08/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5900.00	5900.00	0.00
5600	BMPs	20	11/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5900.00	5902.00	2.00
5615	BMPs	20	12/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5902.00	5907.00	5.00
5650	BMPs	20	13/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5907.00	5914.00	7.00
5661	BMPs	21	14/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5914.00	5923.00	9.00
5696	BMPs	21	15/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5923.00	5933.00	10.00
5710	BMPs	21	18/05/2015	MAYO	DIA	14-108	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS KOMATSU PC 350LC-8	EXCAVADORA 330	5933.00	5939.00	6.00
											519.00

REPORTE DE HORAS EFECTIVAS - 2015 DE EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CATERPILLAR 336D 2L- CODIGO 14-128

Item	Proyecto	Semana	Fecha	MES	Turno	Datos Equipo			Horometro		
						Codigo	Descripción	Tipo	Inicial	Final	Diferencia (h)
6	BMPs	22	26/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	557.50	564.90	7.40
16	BMPs	22	27/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	564.90	574.40	9.50
24	BMPs	23	28/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	574.90	583.70	8.80
27	BMPs	23	29/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	583.70	592.80	9.10
36	BMPs	23	30/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	592.80	599.50	6.70
51	BMPs	23	01/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	599.50	607.90	8.40
70	BMPs	23	02/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	607.90	617.30	9.40
78	BMPs	23	03/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	617.30	624.70	7.40
103	BMPs	24	04/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	624.70	629.20	4.50
107	BMPs	24	05/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	629.20	637.70	8.50
138	BMPs	24	09/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	647.00	652.70	5.70
152	BMPs	24	10/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	652.70	658.40	5.70
170	BMPs	24	08/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	637.70	647.00	9.30
175	BMPs	25	11/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	658.40	664.80	6.40
196	BMPs	25	13/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	673.40	679.60	6.20
214	BMPs	25	12/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	664.80	673.40	8.60
216	BMPs	25	15/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	679.60	688.00	8.40
244	BMPs	25	17/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	688.20	694.00	5.80
275	BMPs	26	18/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	694.00	702.10	8.10
285	BMPs	26	19/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	702.10	711.10	9.00
318	BMPs	26	22/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	711.10	719.40	8.30
328	BMPs	26	23/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	719.40	725.00	5.60
354	BMPs	26	24/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	725.00	731.50	6.50
381	BMPs	27	25/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	731.50	736.50	5.00
412	BMPs	27	26/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	736.50	741.30	4.80
421	BMPs	27	30/06/2015	JUNIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	741.30	747.70	6.40
461	BMPs	27	01/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	742.70	747.70	5.00
473	BMPs	28	02/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	747.70	754.70	7.00
490	BMPs	28	03/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	754.70	757.30	2.60
524	BMPs	28	06/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	757.30	758.00	0.70
532	BMPs	28	07/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	758.00	761.80	3.80
552	BMPs	28	08/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	761.80	769.70	7.90
582	BMPs	29	09/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	769.70	777.50	7.80
608	BMPs	29	10/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	777.50	786.30	8.80
635	BMPs	29	13/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	786.30	794.10	7.80
646	BMPs	29	14/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	794.10	799.90	5.80
658	BMPs	29	15/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	799.90	808.90	9.00
676	BMPs	30	16/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	808.90	818.20	9.30
696	BMPs	30	17/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	818.20	826.90	8.70
701	BMPs	30	18/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	826.90	831.30	4.40
712	BMPs	30	20/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	831.30	833.90	2.60
729	BMPs	30	21/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	833.90	834.90	1.00
735	BMPs	30	22/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	834.90	843.80	8.90
745	BMPs	31	23/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	843.80	851.60	7.80
768	BMPs	31	24/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	851.60	859.80	8.20
781	BMPs	31	25/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	859.80	867.30	7.50
788	BMPs	32	30/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	867.30	872.20	4.90
805	BMPs	32	31/07/2015	JULIO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	872.20	880.00	7.80
827	BMPs	32	03/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	880.00	883.10	3.10
833	BMPs	32	04/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	883.10	891.00	7.90
853	BMPs	32	05/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	891.00	899.50	8.50
857	BMPs	33	06/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	899.50	908.00	8.50
873	BMPs	33	07/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	908.00	915.30	7.30
886	BMPs	33	10/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	915.30	922.80	7.50
903	BMPs	33	11/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	922.80	931.70	8.90
920	BMPs	33	12/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	931.70	939.10	7.40
923	BMPs	34	13/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	939.10	947.10	8.00
939	BMPs	34	14/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	947.10	955.20	8.10
948	BMPs	34	17/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	955.20	960.40	5.20
962	BMPs	34	18/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	960.40	968.10	7.70
974	BMPs	34	19/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	968.10	976.50	8.40
986	BMPs	35	20/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	976.50	984.70	8.20
1038	BMPs	35	26/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	993.50	1001.50	8.00
1058	BMPs	36	27/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1001.50	1009.90	8.40
1075	BMPs	36	28/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1009.90	1017.40	7.50
1095	BMPs	36	29/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1017.40	1023.20	5.80
1110	BMPs	36	31/08/2015	AGOSTO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1023.20	1030.20	7.00

1121	BMPs	36	01/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1030.20	1039.50	9.30
1141	BMPs	36	02/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1039.50	1049.00	9.50
1181	BMPs	37	03/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1049.00	1058.50	9.50
1193	BMPs	37	04/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1058.50	1067.60	9.10
1230	BMPs	37	07/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1067.60	1076.80	9.20
1246	BMPs	37	08/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1076.80	1077.50	0.70
1264	BMPs	37	09/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1077.50	1085.80	8.30
1281	BMPs	38	10/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1085.80	1091.70	5.90
1304	BMPs	38	11/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1091.70	1094.40	2.70
1329	BMPs	38	14/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1094.40	1099.70	5.30
1357	BMPs	38	15/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1099.70	1108.20	8.50
1393	BMPs	38	16/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1108.20	1117.00	8.80
1401	BMPs	39	17/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1117.00	1126.00	9.00
1431	BMPs	39	18/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1126.00	1135.30	9.30
1462	BMPs	39	21/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1135.30	1144.70	9.40
1491	BMPs	39	22/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1144.70	1154.10	9.40
1515	RRFF	39	23/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1154.10	1163.30	9.20
1539	BMPs	40	24/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1163.30	1171.00	7.70
1566	RRFF	40	25/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1171.00	1179.30	8.30
1629	RRFF	40	28/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1179.30	1187.90	8.60
1637	RRFF	40	29/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1187.90	1196.70	8.80
1652	RRFF	40	30/09/2015	SETIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1196.70	1206.30	9.60
1873	RRFF	41	05/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1228.10	1238.30	10.20
1896	RRFF	41	07/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1247.30	1256.30	9.00
1910	RRFF	42	08/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1256.30	1266.30	10.00
1924	RRFF	42	09/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1266.30	1272.10	5.80
1938	RRFF	42	12/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1272.10	1278.30	6.20
1956	RRFF	42	13/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1278.30	1288.30	10.00
1976	RRFF	42	14/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1288.30	1297.30	9.00
1993	RRFF	43	15/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1297.30	1306.80	9.50
2011	RRFF	43	16/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1306.80	1316.80	10.00
2020	RRFF	41	01/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1206.30	1214.70	8.40
2034	RRFF	41	02/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1214.70	1222.60	7.90
2043	RRFF	41	03/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1222.60	1228.10	5.50
2360	RRFF	41	06/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1238.30	1247.30	9.00
2511	RRFF	43	19/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1316.80	1327.00	10.20
2530	RRFF	43	20/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1327.00	1336.40	9.40
2549	RRFF	43	21/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1336.40	1346.30	9.90
2569	RRFF	44	22/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1346.30	1352.90	6.60
2587	RRFF	44	23/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1352.90	1362.30	9.40
2606	RRFF	44	24/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1362.30	1368.30	6.00
2626	RRFF	44	26/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1368.30	1375.40	7.10
2674	RRFF	44	27/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1375.40	1385.40	10.00
2721	RRFF	44	28/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1385.40	1395.10	9.70
2766	RRFF	45	29/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1395.10	1403.20	8.10
2809	RRFF	45	30/10/2015	OCTUBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1403.20	1411.80	8.60
2829	RRFF	45	02/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1411.80	1421.10	9.30
2851	RRFF	45	03/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1421.10	1431.10	10.00
2945	RRFF	46	05/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1441.00	1450.50	9.50
2965	RRFF	45	04/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1431.10	1441.00	9.90
3073	RRFF	46	06/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1450.50	1460.00	9.50
3090	RRFF	46	07/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1460.00	1465.80	5.80
3108	RRFF	46	09/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1465.80	1472.90	7.10
3284	RRFF	47	13/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1502.30	1511.00	8.70
3302	RRFF	47	14/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1511.00	1516.70	5.70
3320	RRFF	47	16/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1516.70	1525.30	8.60
3340	RRFF	46	10/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1472.90	1482.50	9.60
3360	RRFF	46	11/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1482.50	1492.50	10.00
3380	RRFF	47	12/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1492.50	1502.30	9.80
3495	RRFF	47	17/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1525.30	1533.10	7.80
3513	RRFF	47	18/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1533.10	1542.70	9.60
3530	RRFF	48	19/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1542.70	1550.50	7.80
3549	RRFF	48	20/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1550.50	1560.20	9.70
3566	RRFF	48	21/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1560.20	1566.20	6.00
3584	RRFF	48	23/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1566.20	1576.00	9.80
3603	RRFF	48	24/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1576.00	1583.50	7.50
3622	RRFF	48	25/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1583.50	1594.60	9.30
3703	RRFF	49	26/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1594.60	1604.60	10.00
3758	RRFF	49	27/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1604.60	1614.00	9.40
3775	RRFF	49	28/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCA VADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCA VADORA 330	1614.00	1620.00	6.00

3884	RRFF	49	30/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1620.00	1628.00	8.00
3898	RRFF	49	01/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1628.00	1637.10	9.10
3913	RRFF	49	02/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1637.10	1646.50	9.40
4002	RRFF	50	03/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1646.50	1654.50	8.00
4019	RRFF	50	04/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1654.50	1664.40	9.90
4036	RRFF	50	05/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1664.40	1670.10	5.70
4082	RRFF	50	07/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1670.10	1680.00	9.90
4106	RRFF	50	08/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1680.00	1688.00	8.00
4139	RRFF	50	09/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1688.00	1696.00	8.00
4176	RRFF	51	10/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1696.00	1704.40	8.30
4220	RRFF	51	11/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1704.40	1714.10	9.70
4228	RRFF	51	12/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1714.10	1719.30	5.20
4298	BMPs	52	21/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1719.30	1721.80	2.10
4304	BMPs	52	22/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1721.80	1728.50	6.70
4308	BMPs	52	23/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1728.50	1733.90	5.30
4310	BMPs	53	28/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1733.90	1742.30	8.40
4316	BMPs	1	29/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1742.30	1751.90	9.60
4322	BMPs	1	30/12/2015	NOVIEMBRE	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	1751.90	1760.60	8.70
4332	BMPs	8	12/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	31.80	33.40	1.60
4338	BMPs	8	13/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	33.40	42.70	9.30
4348	BMPs	8	14/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	42.70	48.70	6.00
4354	BMPs	8	17/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	48.70	58.10	9.40
4375	BMPs	8	18/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	58.10	67.90	9.80
4388	BMPs	9	19/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	67.90	77.40	9.50
4407	BMPs	9	20/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	77.40	86.90	9.50
4415	BMPs	9	21/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	86.90	92.20	5.30
4428	BMPs	9	23/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	92.20	101.00	8.80
4444	BMPs	9	24/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	101.00	110.70	9.70
4462	BMPs	9	25/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	110.70	120.10	9.40
4480	BMPs	10	26/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	120.10	128.30	8.20
4490	BMPs	10	27/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	128.30	136.40	8.10
4507	BMPs	10	28/02/2015	FEBRERO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	136.40	142.50	6.10
4515	BMPs	10	02/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	142.50	151.10	8.60
4540	BMPs	10	03/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	151.10	160.90	9.80
4547	BMPs	10	04/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	160.90	170.60	9.70
4568	BMPs	11	05/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	170.60	178.50	7.90
4602	BMPs	11	06/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	178.50	186.20	7.60
4608	BMPs	11	07/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	186.20	192.10	5.90
4625	BMPs	11	09/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	192.10	200.30	8.20
4647	BMPs	11	10/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	200.30	210.30	10.00
4670	BMPs	11	11/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	210.30	219.10	8.80
4680	BMPs	12	12/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	219.10	227.00	7.90
4705	BMPs	12	13/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	227.00	234.00	7.00
4713	BMPs	12	16/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	234.00	237.20	2.40
4729	BMPs	12	17/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	237.20	245.80	8.60
4747	BMPs	12	18/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	245.80	245.00	0.00
4774	BMPs	13	19/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	245.80	245.00	0.00
4796	BMPs	13	20/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	246.10	250.40	4.30
4809	BMPs	13	23/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	250.40	256.80	6.40
4826	BMPs	13	24/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	256.80	265.00	9.00
4853	BMPs	13	25/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	265.00	272.60	7.00
4872	BMPs	14	26/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	272.60	280.30	7.50
4874	BMPs	14	27/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	280.30	289.60	9.30
4900	BMPs	14	30/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	289.60	298.30	8.70
4926	BMPs	14	31/03/2015	MARZO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	298.30	307.50	9.20
4947	BMPs	14	01/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	307.50	315.60	8.10
4979	BMPs	15	06/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	315.60	324.50	8.90
4996	BMPs	15	07/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	324.50	330.80	6.30
5018	BMPs	15	08/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	330.80	338.50	7.70
5044	BMPs	16	09/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	338.50	346.80	8.30
5051	BMPs	16	10/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	346.80	353.20	6.40
5072	BMPs	16	11/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	353.20	359.20	6.00
5099	BMPs	16	13/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	359.20	367.30	8.10
5103	BMPs	16	14/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	367.30	373.00	5.70
5124	BMPs	16	15/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	373.00	379.30	6.30
5152	BMPs	17	16/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	379.30	379.80	0.50
5185	BMPs	17	20/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	389.40	399.30	9.90
5216	BMPs	17	17/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	379.80	389.40	9.60
5236	BMPs	17	21/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	399.30	409.00	9.70
5268	BMPs	17	22/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	409.00	418.60	9.60
5286	BMPs	18	23/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	418.60	425.80	7.20
5326	BMPs	18	24/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	425.80	433.60	7.80
5342	BMPs	18	27/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	433.60	442.00	8.40
5368	BMPs	18	28/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	442.00	451.30	9.30
5409	BMPs	18	29/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	451.30	460.90	9.50
5417	BMPs	19	30/04/2015	ABRIL	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	460.90	470.20	9.40
5439	BMPs	19	01/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	470.20	475.70	5.50
5466	BMPs	19	04/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	475.70	482.90	7.20
5485	BMPs	19	05/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	482.90	491.50	8.60
5519	BMPs	19	06/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	491.50	497.90	6.40
5535	BMPs	20	07/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	497.90	504.30	6.40
5567	BMPs	20	08/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	504.30	504.30	0.00
5605	BMPs	20	11/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	504.30	507.30	3.00
5630	BMPs	20	12/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	507.30	516.60	9.30
5647	BMPs	20	13/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	516.60	524.50	7.90
5663	BMPs	21	14/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	524.50	531.10	6.60
5697	BMPs	21	15/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	531.10	540.60	9.50
5721	BMPs	21	18/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	540.60	547.00	6.40
5756	BMPs	21	20/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	547.00	552.10	5.10
5769	BMPs	22	25/05/2015	MAYO	DIA	14-128	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 336D2L	EXCAVADORA 330	552.10	557.30	5.20

1715.50

REPORTE DE HORAS EFECTIVAS - 2015 DE TRACTOR DE ORUGAS CATERPILLAR D6T XL- CODIGO 13-101

Item	Proyecto	Semana	Fecha	MES	Turno	Datos Equipo			Horometro		
						Codigo	Descripción	Tipo	Inicial	Final	Diferencia (h)
1867	BMPs	41	05/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	5854.50	5859.00	4.50
1987	RRFF	43	15/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	5905.00	5911.50	6.50
2006	RRFF	43	16/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	5911.50	5920.50	9.00
2071	BMPs	41	06/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	5859.00	5863.00	4.00
2109	BMPs	41	07/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	5863.00	5872.00	9.00
2133	BMPs	42	08/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	5872.00	5879.50	7.50
2154	BMPs	42	09/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	5879.50	5884.00	4.50
2187	BMPs	42	12/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	5884.00	5891.00	7.00
2219	BMPs	42	13/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	5891.00	5899.50	8.50
2251	BMPs	42	14/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	5899.50	5905.00	5.50
5229	BMPs	17	21/04/2015	ABRIL	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4628.50	4628.50	0.00
5256	BMPs	17	22/04/2015	ABRIL	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4628.50	4634.00	5.50
5295	BMPs	18	23/04/2015	ABRIL	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4634.00	4639.00	5.00
5315	BMPs	18	24/04/2015	ABRIL	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4639.00	4647.50	8.50
5336	BMPs	18	25/04/2015	ABRIL	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4647.50	4653.00	5.50
5354	BMPs	18	27/04/2015	ABRIL	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4653.00	4662.00	9.00
5379	BMPs	18	28/04/2015	ABRIL	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4662.00	4666.50	4.50
5403	BMPs	18	29/04/2015	ABRIL	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4666.50	4674.00	7.50
5420	BMPs	19	30/04/2015	ABRIL	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4674.00	4681.00	7.00
5438	BMPs	19	01/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4681.00	4688.00	7.00
5459	BMPs	19	04/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4688.00	4693.00	5.00
5479	BMPs	19	05/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4693.00	4700.00	7.00
5510	BMPs	19	06/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4700.00	4709.00	9.00
5542	BMPs	20	07/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4709.00	4716.50	7.50
5561	BMPs	20	08/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4716.50	4724.00	7.50
5604	BMPs	20	11/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4724.00	4725.50	1.50
5619	BMPs	20	12/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4725.50	4726.00	0.50
5654	BMPs	20	13/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4726.00	4726.00	0.00
5718	BMPs	21	18/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4727.00	4728.00	1.00
5740	BMPs	21	19/05/2015	MAYO	DIA	13-101	TRACTOR ORUGA CAT - D6T XL	TRACTOR D6	4728.00	4732.00	4.00
168.50											

REPORTE DE HORAS EFECTIVAS - 2015 DE TRACTOR DE ORUGAS CATERPILLAR D6T XL- CODIGO 13-104

Item	Proyecto	Semana	Fecha	MES	Turno	Datos Equipo			Horometro		
						Codigo	Descripción	Tipo	Inicial	Final	Diferencia (h)
5	BMPs	22	26/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1751.20	1760.20	9.00
15	BMPs	22	27/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1760.20	1768.70	8.50
22	BMPs	23	28/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1768.70	1778.00	9.30
33	BMPs	23	29/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1778.00	1785.50	7.50
37	BMPs	23	30/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1785.50	1792.00	6.50
50	BMPs	23	01/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1792.00	1801.00	9.00
67	BMPs	23	02/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1801.00	1810.00	9.00
85	BMPs	23	03/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1810.00	1815.50	5.50
93	BMPs	24	04/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1815.50	1818.00	2.50
118	BMPs	24	05/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1818.00	1820.50	2.50
129	BMPs	24	09/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1820.50	1827.50	7.00
130	BMPs	24	08/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1820.50	1820.50	0.00
153	BMPs	24	10/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1827.50	1831.90	4.40
189	BMPs	25	11/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1831.80	1831.80	0.00
232	BMPs	25	12/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1831.80	1831.80	0.00
233	BMPs	25	15/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1831.80	1831.80	0.00
250	BMPs	25	17/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1831.80	1834.50	2.70
271	BMPs	26	18/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1834.50	1844.00	9.50
290	BMPs	26	19/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1844.00	1853.00	9.00
314	BMPs	26	22/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1853.00	1858.50	5.50
341	BMPs	26	23/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1858.50	1866.50	8.00
367	BMPs	26	24/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1866.50	1874.50	8.00
385	BMPs	27	25/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1874.50	1882.00	7.50
400	BMPs	27	26/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1882.00	1887.50	5.50
434	BMPs	27	30/06/2015	JUNIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1887.50	1893.80	6.30
447	BMPs	27	01/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1893.80	1903.00	9.20
465	BMPs	28	02/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1903.00	1910.00	7.00
499	BMPs	28	03/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1910.00	1916.00	6.00
517	BMPs	28	06/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1916.00	1921.00	5.00
541	BMPs	28	07/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1921.00	1926.00	5.00
551	BMPs	28	08/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1926.00	1934.00	8.00
580	BMPs	29	09/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1934.00	1943.00	9.00
605	BMPs	29	10/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1943.00	1950.00	7.00
627	BMPs	29	13/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1950.00	1956.00	6.00
640	BMPs	29	14/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1956.00	1961.00	5.00
664	BMPs	29	15/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1961.00	1964.00	3.00
683	BMPs	30	16/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1964.00	1964.00	0.00
689	BMPs	30	17/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1964.00	1970.00	6.00
718	BMPs	30	20/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1970.00	1977.50	7.50
730	BMPs	30	21/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1977.50	1979.50	2.00
744	BMPs	30	22/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1979.50	1985.00	5.50
753	BMPs	31	23/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1985.00	1992.50	7.50
770	BMPs	31	24/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1992.50	1998.50	6.00
776	BMPs	31	25/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1998.50	2003.00	4.50
798	BMPs	32	30/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2003.00	2011.00	8.00
813	BMPs	32	31/07/2015	JULIO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2011.00	2022.00	11.00
814	BMPs	32	01/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2022.00	2028.50	6.50
823	BMPs	32	03/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2028.50	2028.50	0.00
840	BMPs	32	04/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2028.50	2033.50	5.00
852	BMPs	32	05/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2033.50	2041.00	7.50
860	BMPs	33	06/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2041.00	2044.50	3.50
881	BMPs	33	07/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2044.50	2050.50	6.00
890	BMPs	33	10/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2050.50	2059.50	9.00
905	BMPs	33	11/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2059.50	2068.00	8.50
922	BMPs	33	12/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2068.00	2073.00	5.00
924	BMPs	34	13/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2073.00	2078.00	5.00
943	BMPs	34	14/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2078.00	2079.50	1.50
955	BMPs	34	17/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2079.50	2082.00	2.50
964	BMPs	34	18/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2082.00	2084.00	2.00
973	BMPs	34	19/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2084.00	2089.00	5.00
980	BMPs	35	20/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2089.00	2094.50	5.50
998	BMPs	35	21/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2094.50	2098.50	4.00
1006	BMPs	35	24/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2098.50	2104.50	6.00
1031	BMPs	35	25/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2104.50	2109.00	4.50
1045	BMPs	35	26/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2109.00	2114.50	5.50
1064	BMPs	36	27/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2114.50	2121.50	7.00
1083	BMPs	36	28/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2121.50	2129.50	8.00

1142	CHAQUICOCHA	36	29/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2129.50	2135.30	5.80
1144	CHAQUICOCHA	36	31/08/2015	AGOSTO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2135.30	2140.30	5.00
1152	CHAQUICOCHA	36	01/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2140.30	2140.30	0.00
1153	CHAQUICOCHA	36	02/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2140.30	2148.60	8.30
1160	CHAQUICOCHA	37	03/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2148.60	2151.60	3.00
1197	CHAQUICOCHA	37	04/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2151.60	2154.00	2.40
1204	CHAQUICOCHA	37	05/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2154.00	2160.00	6.00
1224	CHAQUICOCHA	37	07/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2160.00	2164.50	4.50
1254	CHAQUICOCHA	37	08/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2164.50	2166.00	1.50
1269	CHAQUICOCHA	37	09/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2166.00	2169.50	3.50
1299	CHAQUICOCHA	38	10/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2169.50	2174.50	5.00
1316	CHAQUICOCHA	38	11/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2174.50	2182.00	7.50
1346	CHAQUICOCHA	38	14/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2182.00	2189.50	7.50
1367	CHAQUICOCHA	38	15/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2189.50	2194.00	4.50
1383	CHAQUICOCHA	38	16/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2194.00	2199.00	5.00
1413	CHAQUICOCHA	39	17/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2199.00	2200.00	1.00
1438	CHAQUICOCHA	39	18/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2200.00	2207.50	7.50
1471	CHAQUICOCHA	39	21/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2207.50	2213.50	6.00
1501	CHAQUICOCHA	39	22/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2213.50	2219.50	6.00
1527	CHAQUICOCHA	39	23/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2219.50	2223.50	4.00
1561	CHAQUICOCHA	40	24/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2223.50	2227.60	4.10
1588	CHAQUICOCHA	40	25/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2227.60	2234.50	7.50
1605	CHAQUICOCHA	40	26/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2234.50	2239.50	5.00
1692	CHAQUICOCHA	40	28/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2239.50	2242.50	3.00
1722	BMPs	40	29/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2242.50	2248.50	4.00
1749	BMPs	40	30/09/2015	SEPTIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2248.50	2256.00	9.50
1787	BMPs	41	01/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2256.00	2264.00	8.00
1803	BMPs	41	02/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2264.00	2273.00	9.00
1822	BMPs	41	03/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2273.00	2278.00	5.00
1850	BMPs	41	05/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2278.00	2287.50	9.50
1891	RRFF	41	07/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2290.50	2297.50	7.00
1905	RRFF	42	08/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2297.50	2307.00	9.50
1920	RRFF	42	09/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2307.00	2311.00	4.00
1934	RRFF	42	12/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2311.00	2320.50	9.50
1951	RRFF	42	13/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2320.50	2330.50	10.00
1969	RRFF	42	14/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2330.50	2339.50	9.00
1988	RRFF	43	15/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2339.50	2349.00	9.50
2007	RRFF	43	16/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2349.00	2358.70	9.70
2507	RRFF	43	19/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2358.70	2368.50	9.80
2526	RRFF	43	20/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2368.50	2378.30	9.80
2544	RRFF	43	21/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2378.30	2388.00	9.70
2563	RRFF	44	22/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2388.00	2397.80	9.80
2582	RRFF	44	23/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2397.80	2407.00	9.20
2601	RRFF	44	24/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2407.00	2413.00	6.00
2620	RRFF	44	26/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2413.00	2420.00	7.00
2669	RRFF	44	27/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2420.00	2430.00	10.00
2714	RRFF	44	28/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2430.00	2439.50	9.50
2760	RRFF	45	29/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2439.50	2447.00	7.50
2803	RRFF	45	30/10/2015	OCTUBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2447.00	2454.50	7.00
2822	RRFF	45	02/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2454.50	2463.50	9.00
2844	RRFF	45	03/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2463.50	2473.50	10.00
2938	RRFF	46	05/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2482.50	2492.50	10.00
2958	RRFF	45	04/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2475.50	2482.50	7.00
3066	RRFF	46	06/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2492.50	2499.00	6.50
3084	RRFF	46	07/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2499.00	2504.50	5.50
3102	RRFF	46	09/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2504.50	2504.50	0.00
3278	RRFF	47	13/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2538.00	2547.00	9.00
3296	RRFF	47	14/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2547.00	2552.00	5.00
3314	RRFF	47	16/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2552.00	2556.50	4.50
3334	RRFF	46	10/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2509.50	2519.00	9.50
3354	RRFF	46	11/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2519.00	2529.00	10.00
3374	RRFF	47	12/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2529.00	2538.00	8.50
3489	RRFF	47	17/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2556.50	2563.50	7.00
3507	RRFF	47	18/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2563.50	2570.50	7.00
3523	RRFF	48	19/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2570.50	2575.00	4.50
3542	RRFF	48	20/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2575.00	2583.00	8.00
3559	RRFF	48	21/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2583.00	2589.00	6.00
3578	RRFF	48	23/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2589.00	2596.50	7.50
3596	RRFF	48	24/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2596.50	2604.50	8.00
3615	RRFF	48	25/11/2015	NOVIEMBRE	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2604.50	2612.30	7.80

3696	RRFF	49	26/11/2015	NOVIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2612.30	2621.80	9.50
3752	RRFF	49	27/11/2015	NOVIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2621.80	2631.00	9.20
3769	RRFF	49	28/11/2015	NOVIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2631.00	2636.00	5.00
3879	RRFF	49	30/11/2015	NOVIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2636.00	2643.00	7.00
3893	RRFF	49	01/12/2015	DICIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2643.00	2651.50	8.50
3908	RRFF	49	02/12/2015	DICIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2651.50	2660.50	9.00
3996	RRFF	50	03/12/2015	DICIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2660.50	2668.50	8.00
4013	RRFF	50	04/12/2015	DICIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2668.50	2677.50	9.00
4029	RRFF	50	05/12/2015	DICIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2677.50	2680.50	3.00
4075	RRFF	50	07/12/2015	DICIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2680.50	2680.50	0.00
4133	RRFF	50	09/12/2015	DICIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2680.50	2680.50	0.00
4172	RRFF	51	10/12/2015	DICIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2680.50	2680.50	0.00
4216	RRFF	51	11/12/2015	DICIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2680.50	2683.50	3.00
4227	RRFF	51	12/12/2015	DICIEMBRE	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	2683.50	2687.50	4.00
4333	BMPs	8	12/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1322.00	1325.00	3.00
4344	BMPs	8	13/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1325.00	1335.00	10.00
4351	BMPs	8	14/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1335.00	1341.00	6.00
4360	BMPs	8	17/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1341.00	1350.80	9.80
4372	BMPs	8	18/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1350.80	1359.80	9.00
4393	BMPs	9	19/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1359.80	1368.80	9.00
4398	BMPs	9	20/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1368.80	1377.50	8.70
4409	BMPs	9	21/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1377.50	1382.50	5.00
4446	BMPs	9	24/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1382.50	1398.00	9.50
4447	BMPs	9	23/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1382.50	1388.50	6.00
4453	BMPs	9	25/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1388.50	1407.00	9.00
4465	BMPs	10	26/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1407.00	1415.50	8.50
4486	BMPs	10	27/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1415.50	1421.50	6.00
4506	BMPs	10	28/02/2015	FEBRERO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1421.50	1425.50	4.00
4520	BMPs	10	02/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1425.50	1434.50	9.00
4536	BMPs	10	03/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1434.50	1444.00	9.50
4565	BMPs	10	04/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1444.00	1450.50	6.50
4571	BMPs	11	05/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1450.50	1455.50	5.00
4591	BMPs	11	06/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1455.50	1462.00	6.50
4607	BMPs	11	07/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1462.00	1468.00	6.00
4624	BMPs	11	09/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1468.00	1477.00	9.00
4640	BMPs	11	10/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1477.00	1483.30	6.30
4657	BMPs	11	11/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1483.30	1491.00	7.70
4691	BMPs	12	12/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1491.00	1496.50	5.50
4708	BMPs	12	13/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1496.50	1504.00	7.50
4721	BMPs	12	16/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1504.00	1506.00	2.00
4738	BMPs	12	17/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1506.00	1510.50	4.50
4745	BMPs	12	18/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1510.50	1516.80	6.30
4773	BMPs	13	19/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1516.80	1517.50	2.00
4782	BMPs	13	20/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1517.50	1517.50	0.00
4817	BMPs	13	23/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1517.50	1519.50	2.00
4836	BMPs	13	24/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1519.50	1523.50	4.00
4841	BMPs	13	25/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1523.50	1526.00	2.50
4856	BMPs	14	26/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1526.00	1530.00	4.00
4886	BMPs	14	27/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1530.00	1531.50	1.50
4895	BMPs	14	28/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1531.50	1536.80	5.40
4911	BMPs	14	30/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1536.80	1539.50	2.70
4931	BMPs	14	31/03/2015	MARZO	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1539.50	1547.50	8.00
4951	BMPs	14	01/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1547.50	1554.00	6.50
4958	BMPs	15	02/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1554.00	1559.00	5.00
4983	BMPs	15	06/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1559.00	1563.00	4.00
5002	BMPs	15	07/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1563.00	1571.50	8.50
5008	BMPs	15	08/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1571.50	1577.00	5.50
5061	BMPs	16	10/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1582.00	1587.00	5.00
5062	BMPs	16	09/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1577.00	1582.00	5.00
5087	BMPs	16	13/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1587.00	1591.00	4.00
5117	BMPs	16	14/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1591.00	1597.00	6.00
5138	BMPs	16	15/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1597.00	1599.00	2.00
5163	BMPs	17	16/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1599.00	1599.00	0.00
5181	BMPs	17	20/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1604.00	1609.00	5.00
5217	BMPs	17	17/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1599.00	1604.00	5.00
5235	BMPs	17	21/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1609.00	1618.50	9.50
5262	BMPs	17	22/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1618.50	1628.30	9.80
5278	BMPs	18	23/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1628.30	1636.60	8.30
5305	BMPs	18	24/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1636.60	1645.10	8.50
5340	BMPs	18	27/04/2015	ABRIL	DA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1645.00	1651.00	6.00

5370	BMPs	18	28/04/2015	ABRIL	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1651.00	1659.30	8.30
5397	BMPs	18	29/04/2015	ABRIL	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1659.30	1665.30	6.00
5411	BMPs	19	30/04/2015	ABRIL	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1665.30	1673.80	8.50
5470	BMPs	19	04/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1673.80	1676.80	3.00
5498	BMPs	19	05/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1676.80	1679.00	2.20
5508	BMPs	19	06/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1679.00	1686.00	7.00
5533	BMPs	20	07/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1686.00	1694.50	8.50
5565	BMPs	20	08/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1694.50	1698.70	4.20
5606	BMPs	20	11/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1698.70	1705.40	6.70
5614	BMPs	20	12/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1705.40	1709.40	4.00
5653	BMPs	20	13/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1709.40	1717.00	7.60
5664	BMPs	21	14/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1717.00	1723.50	6.50
5686	BMPs	21	15/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1723.50	1730.50	7.00
5720	BMPs	21	18/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1730.50	1736.00	5.50
5746	BMPs	21	20/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1736.00	1739.80	3.80
5761	BMPs	22	21/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1739.80	1744.90	5.10
5771	BMPs	22	25/05/2015	MAYO	DIA	13-104	TRACTOR ORUGA CAT - D6T	TRACTOR D6	1744.90	1751.10	6.20
										1356.60	

Anexo 7: Paradas Imprevistas de los Equipos de Movimiento de Tierras

PARADAS IMPREVISTAS DE EXCAVADORA KOMATSU PC 350 LC - COD. 14-105

FECHA	O.T.	COD.	CANT	UND.	DESCRIPCION	P.U US\$	PARCIAL US\$	Tiempo (h)
27/02/2015	00035	14-105	1,00	GLB	Cambio de 01 foco H3-24V de luz superior de cabina	10,00	10,00	1
05/03/2015	00039	14-105	1,00	GLB	Desmontaje de barandas superiores rajadas	20,00	20,00	3
10/03/2015	00059	14-105	1,00	GLB	Montaje de barandas	15,00	15,00	3
20/03/2015	00087	14-105	1,00	GLB	Rotación de uñas	10,00	10,00	6
24/03/2015	00094	14-105	1,00	GLB	Cambio de uñas recalzadas	15,00	15,00	4
24/03/2015	00094	14-105	1,00	GLB	Cambio de 01 foco H3-24V de luz delantera	10,00	10,00	1
24/03/2015	00094	14-105	1,00	GLB	Rellenado de 01 galon de aceite motor	18,00	18,00	0,5
09/04/2015	00128	14-105	1,00	GLB	Cambio de 01 foco H3 - 24V	10,00	10,00	1
20/04/2015	00165	14-105	1,00	GLB	Cambio de 05 uñas nuevas, pines y seguros	10,00	10,00	4
20/04/2015	00165	14-105	12,00	PTO	Engrase de pines de cucharon	1,00	12,00	3
14/05/2015	00251	14-105	1,00	GLB	Rellenado de aceite SAE 50 para mando final	15,00	15,00	1
22/09/2015	00540	14-105	1,00	GLB	Templado de cadena y cambio de grasera	10,00	10,00	2
28/09/2015	01001	14-105	1,00	GLB	Cambio de uñas y colocar espejo lateral	10,00	10,00	4
02/10/2015	01009	14-105	1,00	GLB	Cambio de 01 foco H3-24V	5,00	5,00	1
21/10/2015	01113	14-105	1,00	GLB	Rev. de falla electrica de motor, se acondiciono tuerca de inyector 2 y montaje de laines de pin de cucharon	40,00	40,00	4
09/11/2015	01132	14-105	1,00	GLB	Eliminacion de fuga de refrigerante, se anula radiador de calefactor.	15,00	15,00	4
10/11/2015	01135	14-105	1,00	GLB	Templado de cadena lado derecho	7,50	7,50	3
13/11/2015	01140	14-105	1,00	GLB	Colocar espaciadores de cucharon, engrase de pinde cucharon y rellonado de refrigerante.	20,00	20,00	3
16/11/2015	01064	14-105	1,00	GLB	Cambio de cabezal de bomba de combustible	40,00	40,00	6
01/12/2015	01078	14-105	1,00	GLB	Revision de sistema electrico de luces	10,00	10,00	2
05/12/2015	01090	14-105	1,00	GLB	Desmontaje de manguera de aceite motor	15,00	15,00	3
07/12/2015	01091	14-105	1,00	GLB	Instalacion de termostato y manguera de aceite motor, rellonado de aceite a mando final ziquierdo	30,00	30,00	6
10/12/2015	01096	14-105	1,00	GLB	Encarrilado de cadena y templado, engrase de pines de cucharon	30,00	30,00	3
18/12/2015	00808	14-105	1,00	GLB	Cambio de 02 focos H3-24V	15,00	15,00	2
							392,50	70,5

PARADAS IMPREVISTAS DE EXCAVADORA KOMATSU PC 350 LC - COD. 14-108

FECHA	O.T.	COD.	CANT	UND.	DESCRIPCION	P.U US\$	PARCIAL US\$	Tiempo (h)
26/02/2015	00029	14-108	1,00	GLB	Cambio de perno pasador de pin y cambio de foco H3	20,00	20,00	2
13/04/2015	00144	14-108	1,00	GLB	Cambio de 05 uñas nuevas	10,00	10,00	6
17/04/2015	00161	14-108	1,00	GLB	Desmontaje de 02 mangueras de filtro de aceite motor	15,00	15,00	4
17/04/2015	00163	14-108	1,00	GLB	Montaje de 02 mangueras nuevas de aceite motor	15,00	15,00	6
20/04/2015	00163	14-108	1,00	GLB	Cambio de 01 foco H3-24V	5,00	5,00	1
11/05/2015	00239	14-108	1,00	GLB	Cambio de 02 baterias de 23 placas	10,00	10,00	2
18/05/2015	00264	14-108	1,00	GLB	Reajuste de pernos de carter	5,00	5,00	2
04/06/2015	00298	14-108	1,00	GLB	Rotación de uñas	10,00	10,00	4
27/10/2015	00736	14-108	1,00	GLB	Relleno de refrigerante, ajuste de abrazadera de multiple de escape	10,00	10,00	2
29/10/2015	00747	14-108	1,00	GLB	Desmontaje de Bomba hidráulica	60,00	60,00	6
30/10/2015	00755	14-108	1,00	GLB	Se instala bomba hidráulica y se rellena aceite SAE 10W	100,00	100,00	4
06/11/2015	00769	14-108	1,00	GLB	Se rellena 05 gl de aceite hidraulico y se cambia 05 uñas recalzadas	15,00	15,00	4
12/11/2015	00787	14-108	1,00	GLB	Cambio de parabrisas frontal superior, y eliminar fuga de aceite por tapa de balancines	40,00	40,00	4
19/11/2015	00855	14-108	1,00	GLB	Se limpia separador de agua, cambio de filtros de combustible y coloca uña recalzada	40,00	40,00	4
03/12/2015	00891	14-108	1,00	GLB	Se cambia uñas nuevas, cambia filtros de aire 1° y 2°	10,00	10,00	6
11/12/2015	00803	14-108	1,00	GLB	Se rellena poste de batería	7,50	7,50	2
							372,50	59

PARADAS IMPREVISTAS DE EXCAVADORA CATERPILLAR 336D2L - COD. 14-128

FECHA	O.T.	COD.	CANT	UND.	DESCRIPCION	P.U US\$	PARCIAL US\$	Tiempo (h)
17/02/2015	00002	14-128	12,00	PTO	Engrase de pines de cucharon	1,00	12,00	4
21/02/2015	00011	14-128	12,00	PTO	Engrase de pines de cucharon	1,00	12,00	4
25/02/2015	00020	14-128	1,00	GLB	Cambio de 04 uñas y seguros nuevos	20,00	20,00	4
27/02/2015	00030	14-128	1,00	GLB	Rellenado de 01 galon de aceite motor(propio)	5,00	5,00	1
06/03/2015	00045	14-128	1,00	GLB	Templado de cadenas ambos lados	15,00	15,00	2
09/03/2015	00055	14-128	12,00	PTO	Engrase de pines de cucharon	1,00	12,00	4
12/03/2015	00072	14-128	1,00	GLB	Templado de cadena derecha	10,00	10,00	2
20/03/2015	00085	14-128	1,00	GLB	Montaje de barandas	10,00	10,00	3
31/03/2015	00116	14-128	12,00	PTO	Engrase de pines de cucharon	1,00	12,00	4
06/04/2015	00118	14-128	1,00	GLB	Cambio de uñas recalzadas	10,00	10,00	6
09/04/2015	00130	14-128	1,00	GLB	Montaje de baranda	10,00	10,00	3
15/04/2015	00150	14-128	12,00	PTO	Engrase de pines de cucharon	1,00	12,00	4
28/04/2015	00197	14-128	1,00	GLB	Cambio de 04 uñas recalzadas	10,00	10,00	4
29/04/2015	00208	14-128	1,00	GLB	Montaje de baranda soldada	5,00	5,00	3
01/05/2015	00212	14-128	1,00	GLB	Ajuste de pernos de rueda motriz de ambos l	15,00	15,00	4
17/06/2015	00325	14-128	1,00	GLB	Se instala baranda, cambio de uñas	10,00	10,00	4
22/06/2015	00335	14-128	1,00	GLB	Monatje de baranda lado izquierda	5,00	5,00	3
30/06/2015	00556	14-128	1,00	GLB	Se coloca sello protector de pin de cucharon, templado de cadenas	15,00	15,00	3
06/07/2015	00572	14-128	1,00	GLB	Cambio de 04 uñas de cucharon	10,00	10,00	6
14/07/2015	00351	14-128	12,00	PTO	Engrase de pines de cucharon	1,00	12,00	1
07/08/2015	00407	14-128	1,00	GLB	Cambio de uñas	10,00	10,00	4
09/09/2015	00497	14-128	1,00	GLB	Templado de cadenas	10,00	10,00	3
14/09/2015	00510	14-128	1,00	GLB	Cambio de 04 uñas recalzadas	8,00	8,00	4
22/09/2015	00542	14-128	1,00	GLB	SE cambia 04 uñas recalzadas	5,00	5,00	4
03/10/2015	01010	14-128	1,00	GLB	Cambio de 04 uñas recalzadas	10,00	10,00	4
09/10/2015	01105	14-128	1,00	GLB	Desmontaje de cucharon de para reparación	25,00	25,00	6
12/10/2015	01018	14-128	1,00	GLB	Montaje de cucharon reparado	15,00	15,00	3
19/11/2015	01146	14-128	22,00	PTO	Engrase general	1,00	22,00	4
19/11/2015	01146	14-128	1,00	GLB	Instalación de guardapolvo de pin de cucharon	15,00	15,00	6
02/12/2015	01081	14-128	1,00	GLB	Cambio de 01 foco H3-24V	7,50	7,50	1
							349,50	108

PARADAS IMPREVISTAS DE TRACTOR CATERPILLAR D6T - COD. 13-101

FECHA	O.T.	COD.	CANT	UND.	DESCRIPCION	P.U US\$	PARCIAL US\$	Tiempo (h)
21/04/2015	00170	13-101	1,00	GLB	Cambio de 03 focos H3-24V, montaje de base de extintor	20,00	20,00	3
30/04/2015	00209	13-101	1,00	GLB	Colocar laines a tapas de eje de rueda guía izq.	10,00	10,00	2
07/05/2015	00232	13-101	1,00	GLB	Rellenado de 01 gl de aceite motor	20,00	20,00	1
11/05/2015	00238	13-101	1,00	GLB	Colocar laines a tapas de eje de rueda guía izq.	10,00	10,00	2
06/10/2015	00652	13-101	1,00	GLB	Se elimina fuga d eaceite motor por carter	15,00	15,00	3
12/10/2015	00674	13-101	1,00	GLB	Templado de cadena y limpieza de conectores	10,00	10,00	3
14/10/2015	00685	13-101	1,00	GLB	Cambio de cantoneras y rotación de cuchillas	35,00	35,00	2
							120,00	16

PARADAS IMPREVISTAS DE TRACTOR CATERPILLAR D6T - COD. 13-104

FECHA	O.T.	COD.	CANT	UND.	DESCRIPCION	P.U. US\$	PARCIAL US\$	Tiempo (h)
18/02/2015	00005	13-104	1,00	GLB	Rellenado de 01 gln aceite motor	18,00	18,00	2
27/02/2015	00031	13-104	1,00	GLB	Rellenado de 1/2 gl de aceite motor	9,00	9,00	1
11/03/2015	00065	13-104	1,00	GLB	Cambio de 01 foco H3 24V de luz delantera	20,00	20,00	1
23/03/2015	00091	13-104	1,00	GLB	Cambio de cuchillas, cantoneras y pernos nuevos	40,00	40,00	3
08/04/2015	00126	13-104	1,00	GLB	Templado de ambas cadenas	15,00	15,00	2
07/05/2015	00230	13-104	1,00	GLB	Rellenado de 01 gl de aceite motor	20,00	20,00	2
19/05/2015	00273	13-104	1,00	GLB	Templado de cadenas y relleno de aceite motor	10,00	10,00	2
08/06/2015	00302	13-104	1,00	GLB	Templado de cadenas LH y RH	15,00	15,00	2
17/06/2015	00324	13-104	1,00	GLB	Se rellena 01 gl de aceite SAE 10, pasar corriente	25,00	25,00	2
06/07/2015	00574	13-104	1,00	GLB	Se invierten cuchillas y se cambian 02 cantoneras	20,00	20,00	3
15/07/2015	00356	13-104	1,00	GLB	Rellenado de 01 gl de aceite motor y limpieza de filtro	15,00	15,00	2
04/08/2015	00396	13-104	1,00	GLB	Engrase general y cambio de faro neblinero	30,00	30,00	6
25/08/2015	00449	13-104	1,00	GLB	Cambo de filtro de cabina	10,00	10,00	2
09/09/2015	00450	13-104	1,00	GLB	Rellenado de 01 gl aceite motor	18,00	18,00	2
28/10/2015	001128	13-104	1,00	GLB	Cambio de 01 foco H3-24V	10,00	10,00	1
04/11/2015	01042	13-104	1,00	GLB	Rellenado de 01 gl de aceite motor y revisar cableado de faro delantero	25,00	25,00	2
06/11/2015	01052	13-104	1,00	GLB	Cambio de cuchillas, cantoneras y pernos nuevos	50,00	50,00	4
05/12/2015	01089	13-104	1,00	GLB	Desmontaje de silenciador para reparación	25,00	25,00	4
08/12/2015	01095	13-104	1,00	GLB	Montaje de silenciador reparado.	20,00	20,00	2
							395,00	45

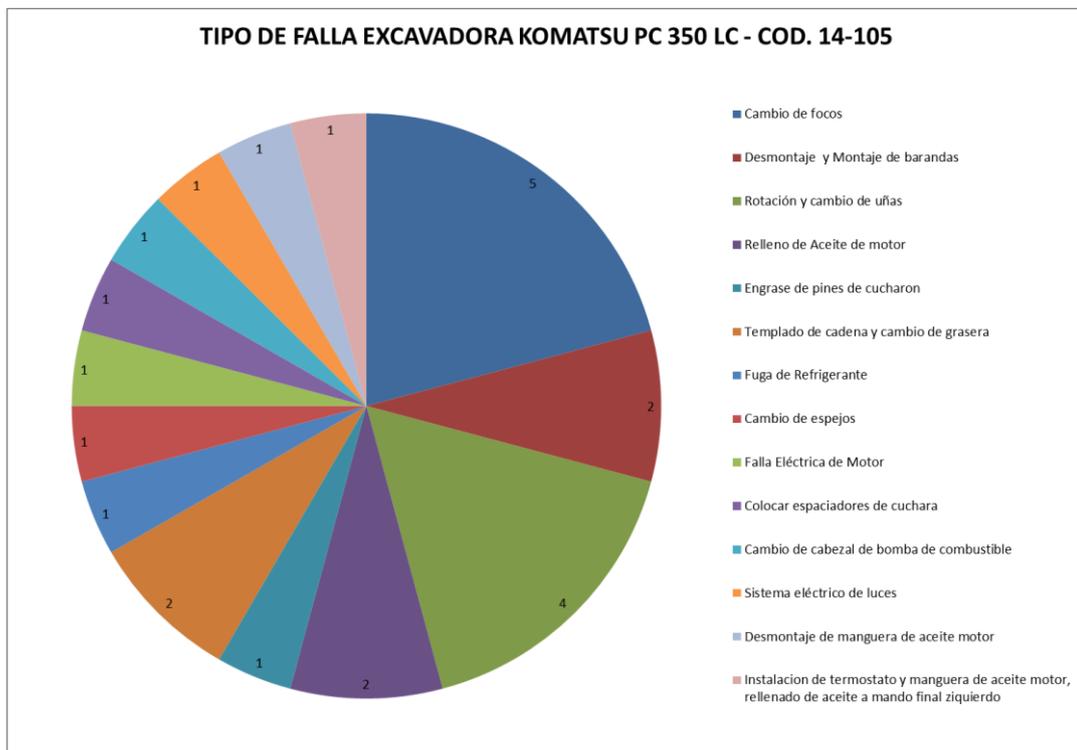
PARADAS IMPREVISTAS DE RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 421F - COD. 18-101

FECHA	O.T.	COD.	CANT	UND.	DESCRIPCION	P.U. US\$	PARCIAL US\$	Tiempo (h)
26/02/2015	00027	18-101	1,00	GLB	Cambio de faro neblinero y 01 alarma de retroceso	15,00	15,00	2
27/03/2015	00108	18-101	1,00	GLB	Cambio de 03 graseras rectas M10	6,00	6,00	3
09/04/2015	00129	18-101	1,00	GLB	Cambio de 01 juego de uñas recalzadas	15,00	15,00	2
15/04/2015	00149	18-101	1,00	GLB	Cambio de 03 uñas usadas	5,00	5,00	3
15/04/2015	00149	18-101	14,00	PTO	Engrase de estabilizadores y cucharón de excavac.	1,00	14,00	4
17/04/2015	00160	18-101	1,00	GLB	Desmontaje de cucharón de excavación	15,00	15,00	2
20/04/2015	00164	18-101	1,00	GLB	Montaje de cucharón de excavación reparado	15,00	15,00	2
23/04/2015	00185	18-101	1,00	GLB	Cambio de cinturón de seguridad nuevo	5,00	5,00	2
04/05/2015	00219	18-101	1,00	GLB	Desmontaje de llanta delantera para reparación	5,00	5,00	2
05/05/2015	00222	18-101	1,00	GLB	Montaje de llanta delantera reparada	5,00	5,00	2
27/05/2015	00285	18-101	1,00	GLB	Rotación uñas de cucharón y cambio uña de pluma	5,00	5,00	3
29/05/2015	00290	18-101	1,00	GLB	Cambio y rotación de uñas	5,00	5,00	4
12/06/2015	00313	18-101	1,00	GLB	Se coloca abrazaderas de cañerías hid. de estabilizadores	15,00	15,00	3
25/06/2015	00348	18-101	1,00	GLB	Cambio de uñas recalzadas de cucharón	15,00	15,00	3
02/07/2015	00564	18-101	1,00	GLB	Cambio de uñas de cucharón de pluma	2,50	2,50	3
16/07/2015	00362	18-101	1,00	GLB	Cambio de grasera y rotación de uñas	5,00	5,00	3
07/08/2015	00409	18-101	1,00	GLB	Cambio de grasera y limpieza de filtro de aire	5,00	5,00	3
18/08/2015	00431	18-101	1,00	GLB	Cambio de 05 uñas de cucharón de pluma	5,00	5,00	4
20/08/2015	00439	18-101	1,00	GLB	Rotación de uñas	5,00	5,00	4
06/10/2015	01012	18-101	1,00	GLB	Cambio de llanta delantera posición 1	10,00	10,00	2
13/10/2015	01107	18-101	1,00	GLB	Cambio de 08 uñas recalzadas	10,00	10,00	4
14/10/2015	01023	18-101	1,00	GLB	Cambio de llanta posición 2 reparada	5,00	5,00	2
24/10/2015	01031	18-101	1,00	GLB	Cambio de llanta posición N° 1, asegurar esparragos de rueda con trabador de pernos	15,00	15,00	2
13/11/2015	01141	18-101	1,00	GLB	Cambio de 05 uñas recalzadas	10,00	10,00	3
17/11/2015	01144	18-101	1,00	GLB	Desmontaje de llanta delantera pos. 2 para reparacion	7,50	7,50	2
18/11/2015	01145	18-101	1,00	GLB	Montaje de llanta reparada	7,50	7,50	2
24/11/2015	01071	18-101	1,00	GLB	Revisión de sistema eléctrico de neblineros	10,00	10,00	2
							237,50	73

Anexo 8: Clasificación de las Fallas de los Equipos de Movimiento de Tierras

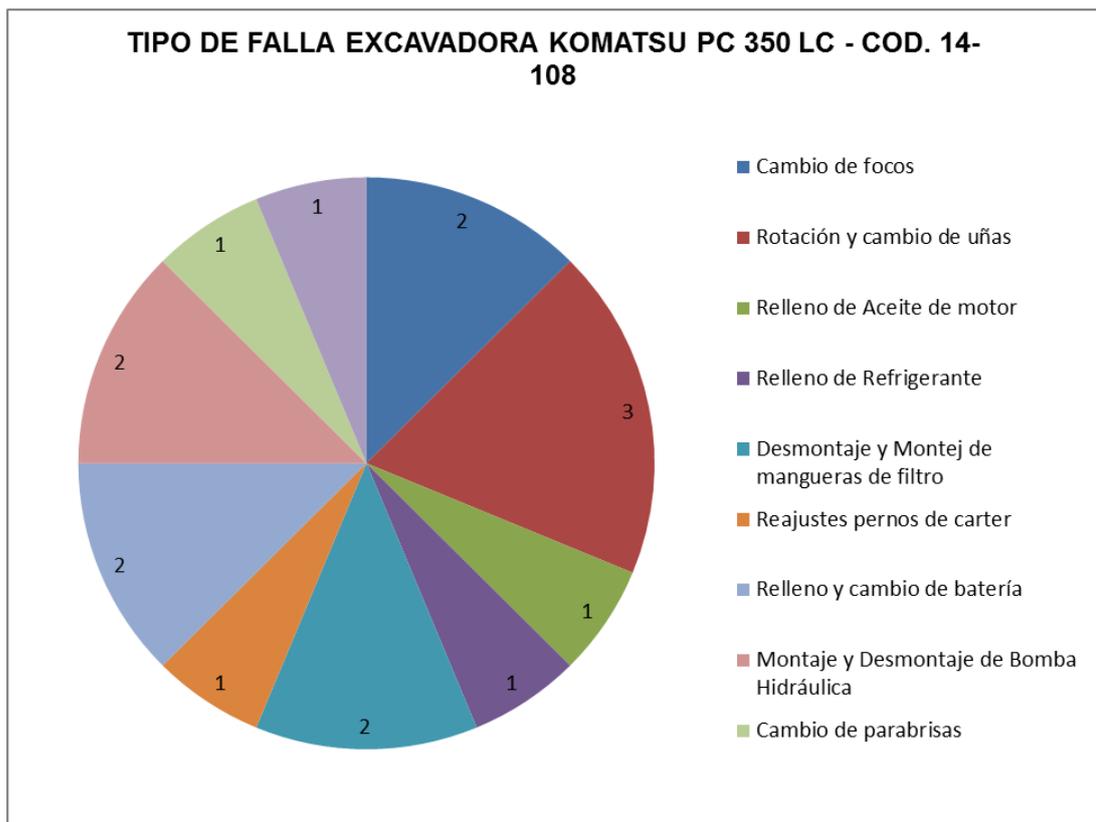
EXCAVADORA KOMATSU PC 350 LC - COD. 14-105

TIPO DE FALLA	CANT.
Cambio de focos	5
Desmontaje y montaje de baranda	2
Rotación y cambio de uñas	4
Relleno de aceite motor	2
Engrase de pines de cucharón	1
Templado de cadena y cambio de grasera	2
Fuga de refrigerante	1
Cambio de espejos	1
Falla eléctrica de motor	1
Colocar espaciador a cucharón	1
Cambio de caezal a bomba de combustible	1
Sistema eléctrico de luces	1
Desmontaje de mangueras de aceite motor	1
Instalación de termostato y mangueras de aceite motor,rellno de aceite a mando final izquierdo	1
TOTAL	24



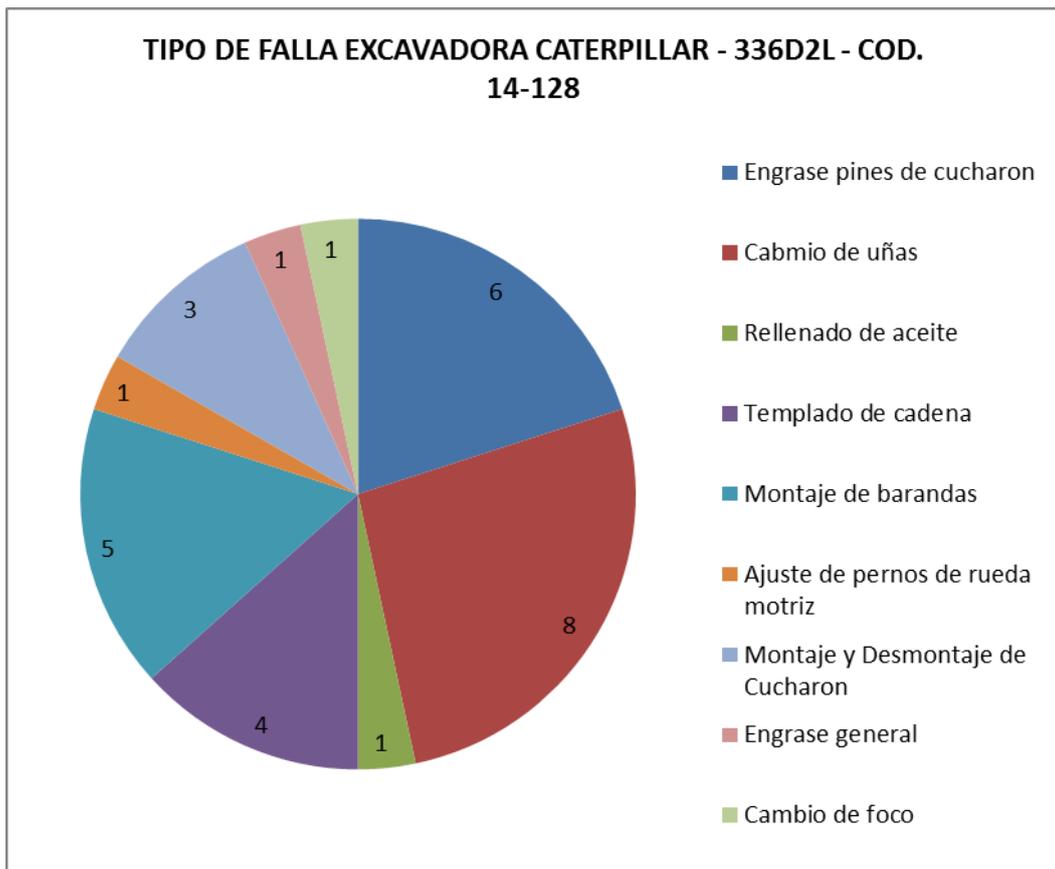
EXCAVADORA KOMATSU PC 350 LC - COD. 14-108

TIPO DE FALLA	CANT.
Cambio de focos	2
Rotación y Cambio de uñas	3
Relleno de aceite motor	1
Relleno de refrigerante	1
Desmontaje de mangueras de filtro de aceite	2
Reajuste de pernos de carter	1
Relleno de poste de batería y cambio de 01 batería	2
Montaje y desmontaje de bomba hidráulica	2
Cambio de parabrisa principal	1
Cambio de filtros de combustible	1
TOTAL	16



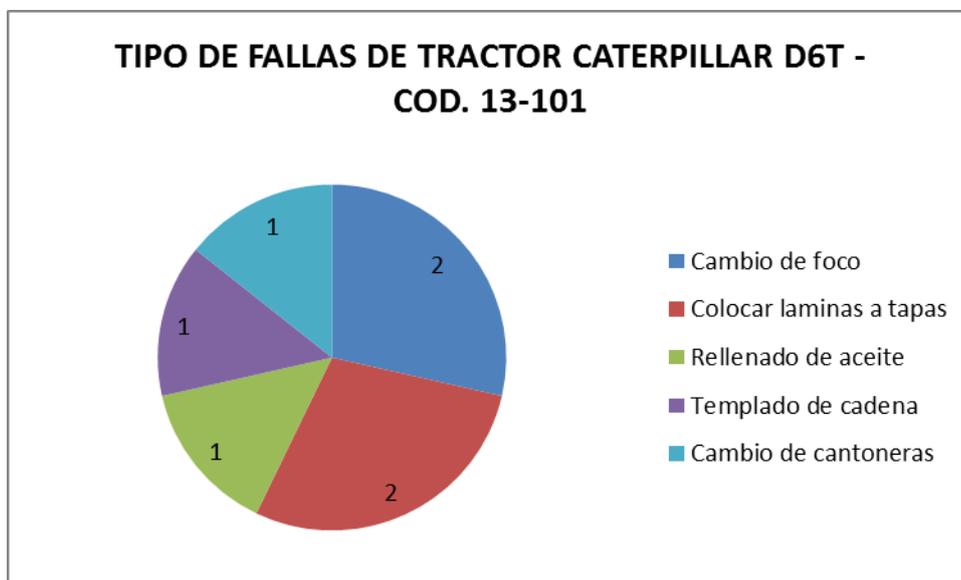
EXCAVADORA CATERPILLAR 336D2L - COD. 14-128

TIPO DE FALLA	CANT.
Engrase de pines de cucharón	6
Cambio de uñas	8
Relleno de aceite motor	1
Templado de cadenas	4
Montaje de baranda	5
Ajuste de pernos de rueda motriz	1
Desmontaje y montaje de cucharón	3
Engrase general	1
Cambio de focos	1
TOTAL	30



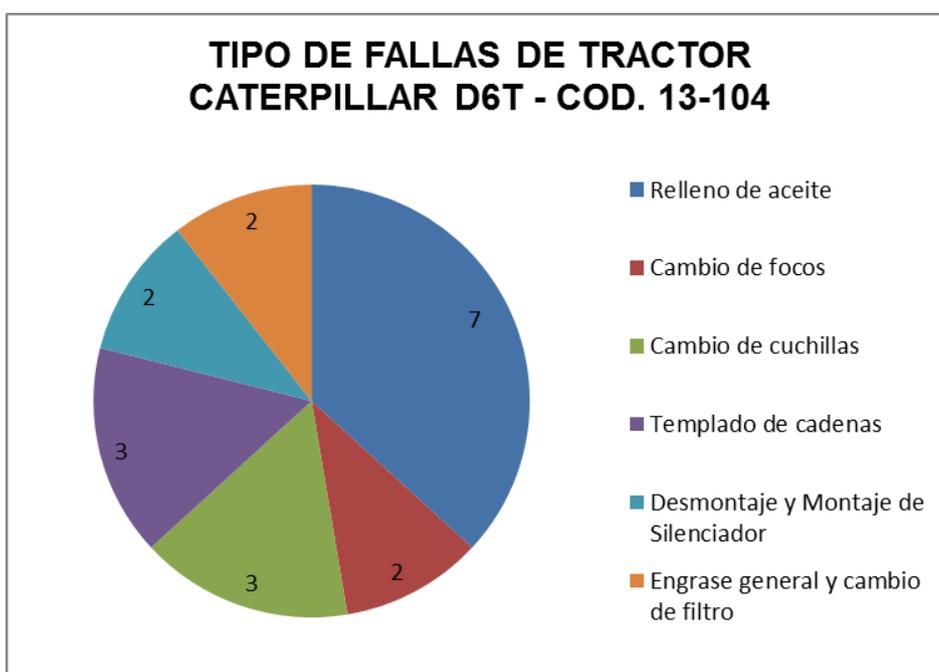
TRACTOR CATERPILLAR D6T - COD. 13-101

TIPO DE FALLA	CANT.
Cambio de focos	2
Colocar laines a tapas de tapasa de vástagos de hoja	2
Relleno de aceite motor	1
Templado de cadena	1
Cambio de cantoneras	1
TOTAL	7



TRACTOR CATERPILLAR D6T - COD. 13-104

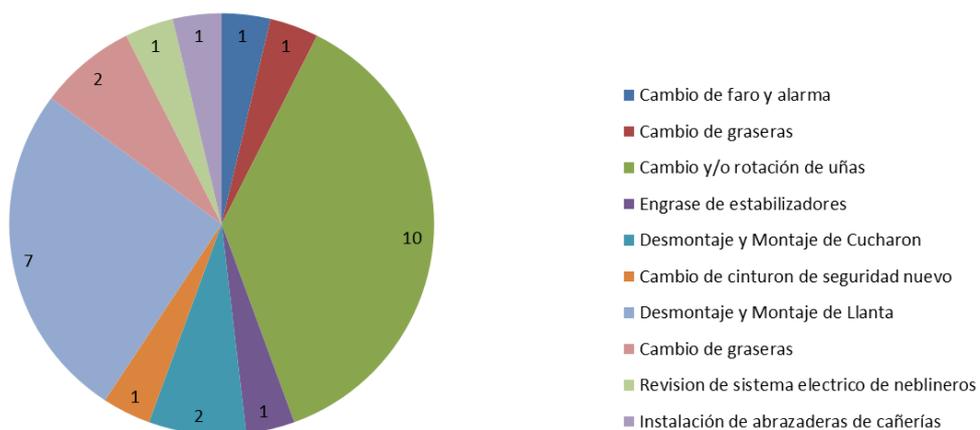
TIPO DE FALLA	CANT.
Relleno de aceite motor	7
Cambio de focos	2
Cambio de cuchillas	3
Templado de cadenas	3
Desmontaje y montaje de silenciador	2
Engrase general y cambio de filtro de petroleo	2
TOTAL	19



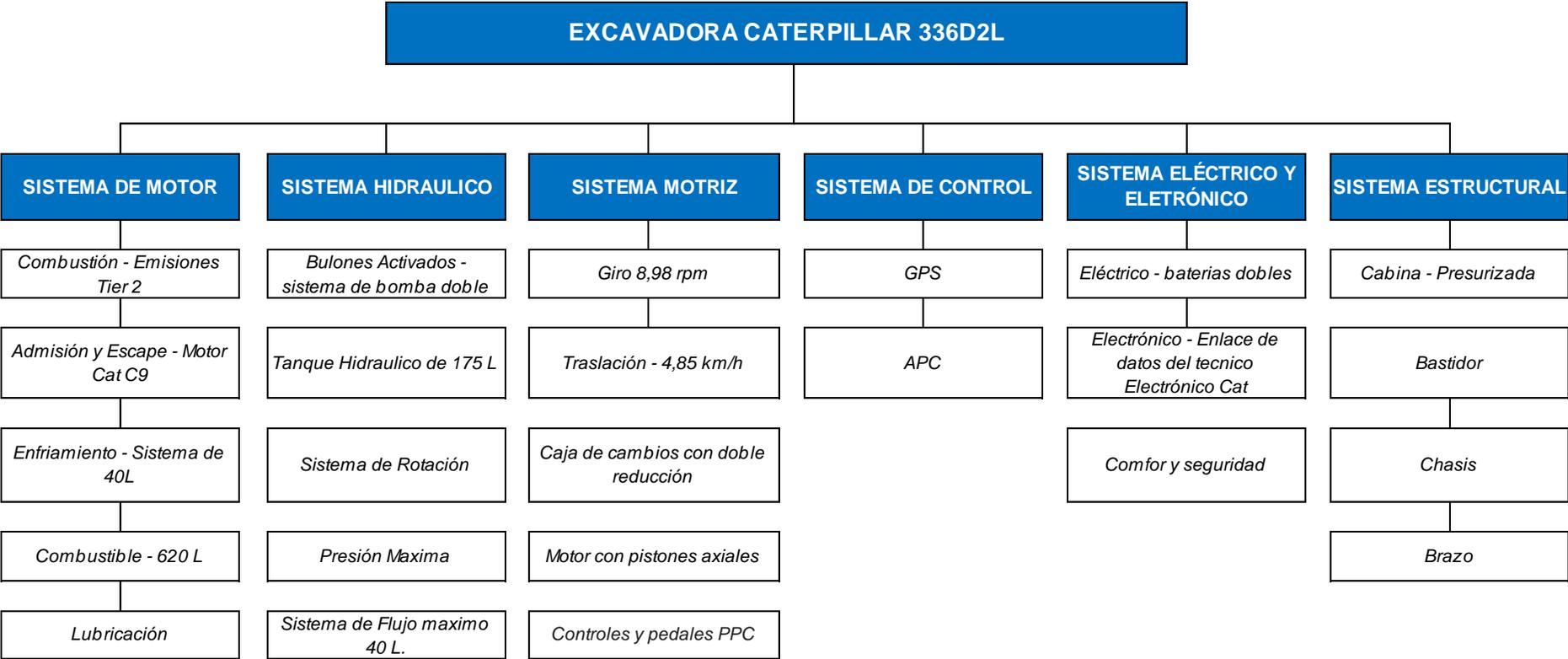
RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 420F - COD. 18-101

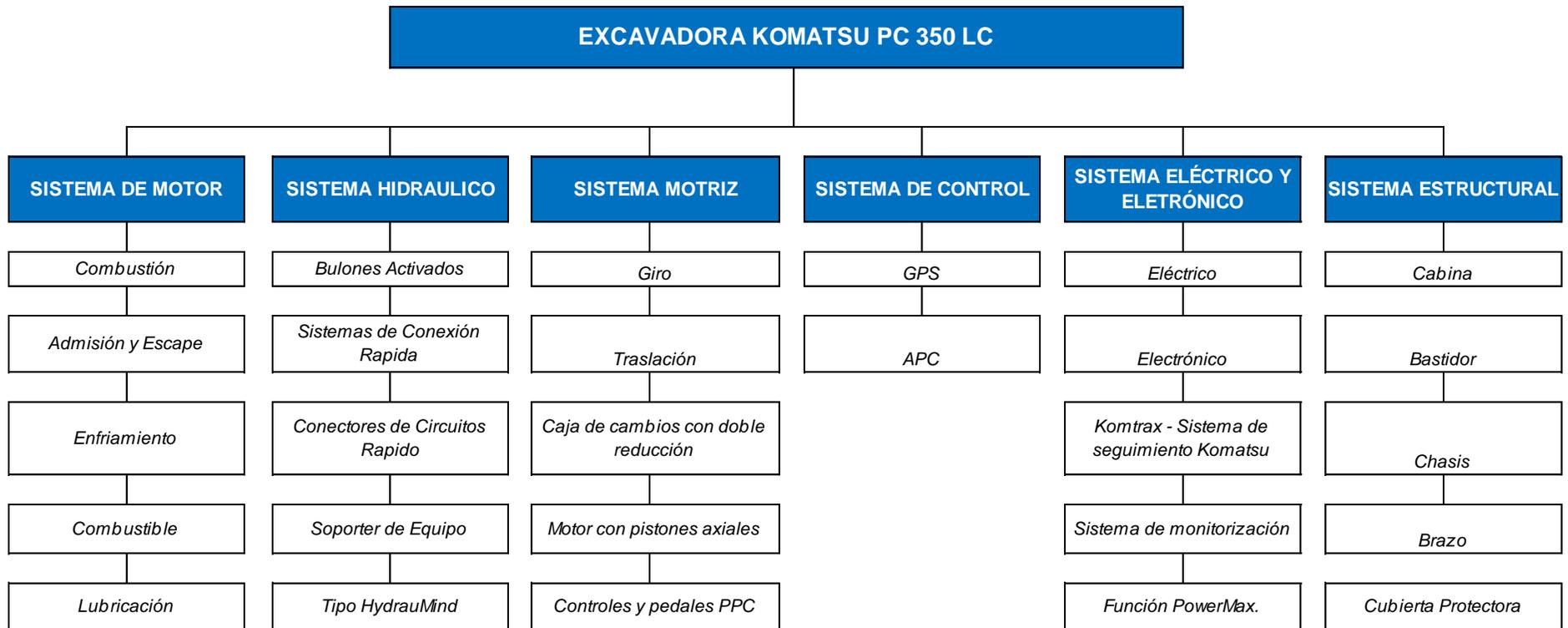
TIPO DE FALLA	CANT.
Cambio de faros y alarma	1
Cambio de graseras	1
Rotación y cambio de uñas	10
Engrase de estabilizadores	1
Desmontaje y montaje de cucharón	2
Cambio de cinturón de seguridad	1
Desmontaje y montaje de llanta reparada	7
Cambio de graseras	2
Revisión del sistema eléctrico de neblineros	1
Instalación de abrazaderas de cañería hidráulica	1
TOTAL	27

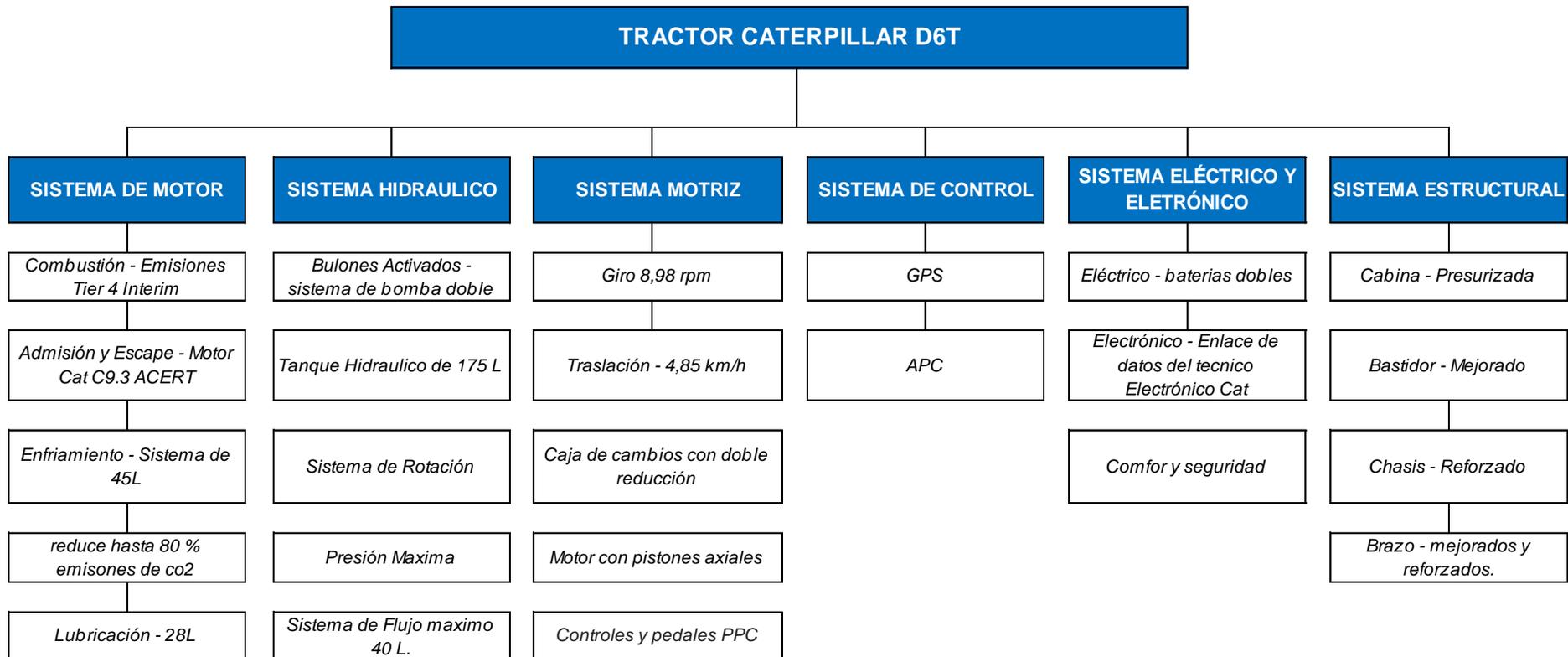
TIPO DE FALLAS DE RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 421F - COD. 18-101



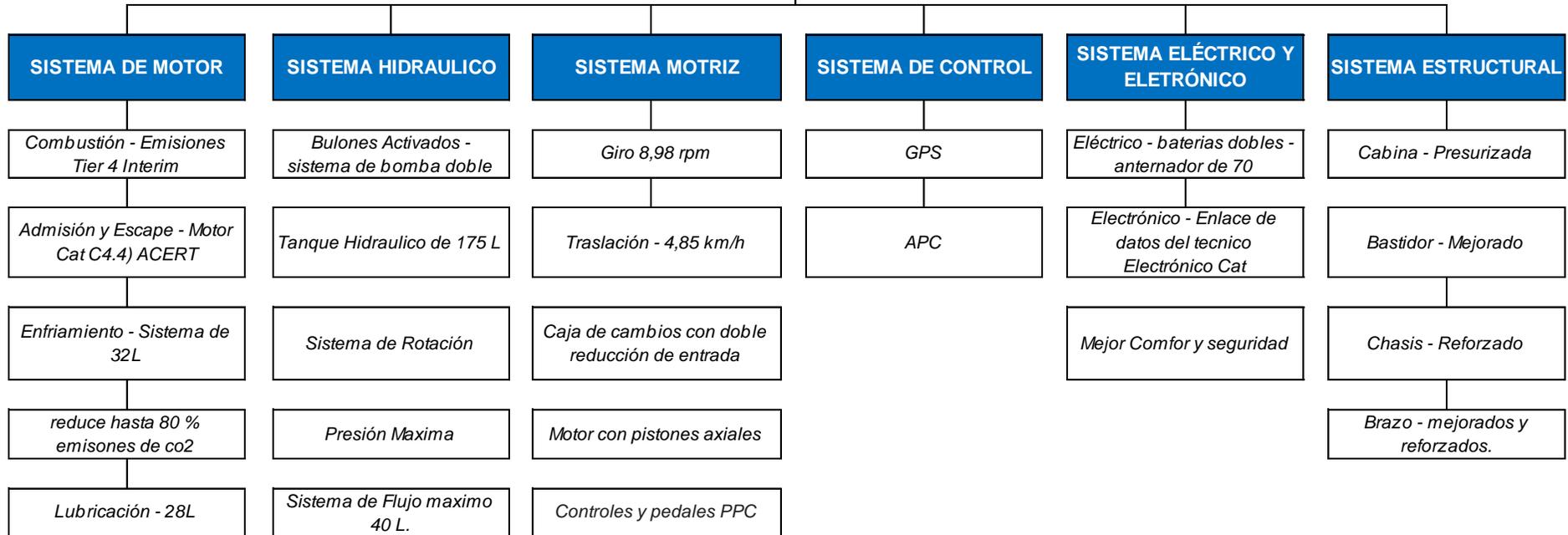
Anexo 9: Esquema de los sistemas que conforman cada una de las máquinas







RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 421F



Anexo 10: Descripción de cada uno de estos sistemas y sus funciones.

EXCAVADORA CATERPILLAR 336D2L

A.- SISTEMA DE MOTOR

a.- Motor de Combustión

El eficiente motor Caterpillar C9 cumple con las normas de emisiones TIER 2 de la EPA de Estados Unidos, Stage II de la Unión Europea y TIER2 de China, en unión con un modelo hidráulico enormemente eficaz proponen un extraordinario desempeño con una leve utilización de combustible. La máquina 336D2L emplea combustible con un 8% inferior de combustible que el modelo anterior y tiene el mismo desempeño. La potencia neta es la aprovechada en el volante cuando el motor está instalado el ventilador, alternador, filtros de aire y silenciador.

El motor C9 trabaja en todo terreno y labora eficientemente en altitudes iguales a 2300 msnm.

- Modelo: CAT C9
- Potencia (ISO 14396): 209 kW o 280 HP
- Potencia neta (SAE J1349/ISO 9249): 200 kW o 268 HP
- Calibre: 112 mm o 4,41"
- Carrera: 149 mm o 5,87"
- Cilindrada: 8,8 L o 537 pulg³
- Bujías (para arranque en tiempo frío).
- Dos velocidades de desplazamiento.
- Derrateo: 2.300 m (7.546 pies).
- Aceite de motor: 40 L o 10,57 gal.

b.- Sistema de Admisión y Escape.

El motor Caterpillar C9 se creó para obedecer las normas de emisiones TIER 2 de la EPA de Estados Unidos, Stage II de la UE y TIER 2 de China. El motor incluye partes robustas, certificadas, de exactitud con la que se tiene total eficiencia y fiabilidad durante la operación.

c.- Sistema de Enfriamiento.

El sistema de enfriamiento contiene:

- Filtros de aire (primario y secundario)
- Conjunto de enfriamiento de ambiente de elevada T° 52 °C o 125 °F.
- Separador de agua con sensor de agua en combustible.
- Radiador con panel accesible para su mantenimiento.
- Sist. De enfriamiento de capacidad 40 L o 10,5 gal.

d.- Sistema de Inyección de Combustible.

El motor Caterpillar C9 dispone de un diseño de filtración moderno para garantizar su fiabilidad hasta con combustibles de baja categoría. Los mantenimientos son más amplios con respecto al tiempo y el número de filtros es menor para incrementar al extremo el rendimiento.

- Bomba de alimentación eléctrica.
- Cuantificador de presión de combustible
- Depósito de combustible: 620 L o 163,8 gal.

e.- Sistema de Lubricación.

Sistema de Lubricación, Bomba de Aceite, Enfriador de Aceite, Temperatura del Aceite, Filtro de Aceite, Partículas de Metal, advertencia de Nivel del Aceite, Instrumento de Presión de Aceite, Sistema de Lubricación, Operación del Motor, Colector del Cáster, Tubo de Llenado de Lubricante, Enfriador del Aceite, Pasajes Dirigidos hacia Adentro del Bloque, Filtro de Aceite, Válvula by pass, Varilla Indicadora de Nivel, Colector del Carter, Bomba de Aceite, Funcionamiento del Sistema de Lubricación, Filtros de Aceite, Componentes, Cojinetes, Engranajes, Pistones, Camisas, Válvulas, Motores Diesel, Sistema de Lubricación, Temperatura del Motor, Distribución Adecuada del Aceite, Temperatura, Strainer de Succión, Eje propulsor, Cañería de Presión, Válvula de alivio, Válvula de doble paso del enfriador, Elemento de aceite, Válvula by pass del filtro, Válvula de lubricación del turbocargador, Lubricación del cigüeñal, Lubricación de camisas y pistones, Lubricación de eje levas y balancines, Ventilación de cárter, Varilla de nivel.

B.- SISTEMA HIDRÁULICO.

El diseño de doble bomba en el sist. Hidráulico facilita un adecuado rendimiento y producción en las diferentes condiciones de trabajo. La mejora en la ubicación de las partes del sist. Hidráulico se han creado para proveer elevados niveles de efectividad del sistema. Las bombas elementales, el bloque de válvulas de mando y el depósito hidráulico están instalados próximos entre sí para facilitar el uso de cañerías más cortas entre las partes mencionadas, lo que disminuye las pérdidas por rozamiento y baja de presión.

El sistema hidráulico de captación cruzada emplea 2 bombas hidráulicas para aprovechar al 100 % la potencia del motor, bajo todas las condiciones de operación. Esto optimiza la producción con mejor velocidad del implemento y rotación del tornamesa más potente.

- Capacidad sist. Hidráulico 410 L o 108,3 gal.
- Depósito hidráulico 175 L o 46,2 gal.
- Flujo máx. sistema primario (c/u) 265 L/min.
- Flujo máx. sistema de giro 265 L/min.
- Sistema hidráulico máxima presión 35000 kPa o 5076 PSI.
- Traslación presión máxima 35000 kPa o 5076 PSI.
- Giro presión máxima 29000 kPa o 4061 PSI.
- Flujo máximo de pilotaje 40 L/min o 10,6 gal/min.
- Presión máx. de pilotaje 4000 kPa o 580,2 PSI.
- Cilindro de boom diámetro 150 mm o 5,9"
- Cilindro de boom carrera 1 440 mm o 56,7"
- Cilindro del stick diámetro 170 mm o 6,7"
- Cilindro del stick carrera 1739 mm o 68,4"
- Cilindro del cucharón diámetro 150 mm o 5,9"
- Cilindro del cucharón carrera 1151 mm o 45,3"

C.- SISTEMA MOTRIZ

a.- Sistema de Rotación.

- Velocidad de rotación 8,98 rpm.

- Torque de rotación 108,6 KN-m o 80.142 Lb-pie.
- Mando de rotación 19 L o 5,02 gal.
- Mando final (c/u) 8 L o 2,11 gal.

b.- Sistema de Traslación.

- Límite de Velocidad de traslación 4,85 km/h o 3,0 mph.
- Limite Tracción en la barra de tiro 300,5 KN o 67.555 Lb-pie.

D.- SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

a.- Sistema Eléctrico

- Cantidad de baterías: 2.
- Alternador 65 amp.
- Luz de operación en lado izquierdo del boom.
- Caja portaherramientas instalada en luz de operación derecha.
- Luz interna.

b.- Sistema de Control Electrónico

- Enlace de datos del Técnico Electrónico Cat.

E.- SISTEMA ESTRUCTURAL

a.- Cabina.

Cuenta con las siguientes características que dan mejor confort y seguridad.

- Cabina presurizada.
- Asiento con suspensión neumática totalmente regulable.
- Coderas regulables.
- Cinturón de seguridad retráctil (ancho 51 mm o 2").
- Parabrisas principal dividido en 70/30.
- Parabrisas principal superior laminado y las otras ventanas templadas.
- Ventana de techo corrediza.
- Parabrisas principal corredizo.
- Limpia/lavaparabrisas superior.
- A/C de 2 niveles (automático) con descongelador (función de presurizado).
- Pantalla LCD a todo color, con información de advertencia, configuración de intervalos de mantenimiento, horas trabajadas, monitoreo de presión.

- Joysticks de control.
- Palanca de bloqueo para todas las funciones.
- Pedales de control de traslación con palancas manuales.
- Montaje de auto radio AM/FM.
- Toma de corriente de 12 v 10 Amp.
- Dos parlantes estéreos.
- Portavasos.
- Gancho para ropa.
- Tragaluz con apertura.
- Piso lavable.

b.- Chasis, Bastidor y Brazo.

El chasis es reforzado y mejorado con sus características.

Peso en orden de operación, Sist. Rodamiento estándar 34.489 kg o 76.035 Lb.
 Tren de rodamiento largo 37.086 kg o 81.761 Lb. Tren de rodamiento estándar, con Stick de alcance de 2,8 m, zapatas de 600 mm o 24", contrapeso de 6 toneladas métricas o 6,6 tons – EE.UU. Tren de rodamiento largo con stick de excavación de gran capacidad de 2,55 m, zapatas de 800 mm, contrapeso de 6 toneladas métricas o 6,6 tons EE.UU.

TRACTOR CATERPILLAR D6T

A.- SISTEMA DE MOTOR

a.- Motor de Combustión

El Motor Caterpillar C9.3 ACERT le otorga la potencia y fiabilidad que requiere para ejercer el trabajo. Optimiza el ahorro de combustible referente a TIER 4 Interim/fase IIIB/Japón del 2011 (Tier 4 Interim) y un adecuado uso de los gases de escape diésel – DEF, Diésel Exhaust Fluid, que suministra un extraordinario nivel de eficacia en el consumo de fluidos.

Un divisor de torque de etapa única transfiere el 70% del par motor mediante un convertidor y el restante 30% a través de un eje propulsor de transmisión directa en la cual se logra adicional potencia a nivel de la superficie de manera mucho más eficiente.

Potencia máxima del motor:

SAE J1995: 192 kW

ISO 14396: 190 kW

ISO 14396 (DIN): 258 Hp

Potencia nominal neta:

ISO 9249/SAE J1349: 154 kW

ISO 9249/SAE J1349 (DIN): 210 Hp

Potencia máxima neta:

ISO 9249/SAE J1349: 180 kW

ISO 9249/SAE J1349 (DIN): 244 Hp

Diámetro: 115 mm

Longitud: 149 mm

Cilindrada: 9,3 L

b.- Sistema de Admisión y Escape.

El sist. De escape para la reducción de emisiones emplea el sistema catalítico selectivo usa el fluido de escape – DEF. Cuenta con un panel de control en dónde se puede visualizar y controlar los niveles de fluidos del equipo. Cuando se detenga la operación del equipo, la bomba eléctrica purgará electrónicamente las líneas del DEF para aislar la congelación del fluido dentro las cañerías y bomba. Para advertir que el purgado ha finalizado y que es confiable volver a activar el sist. Eléctrico, se

emplea un símbolo en el panel de control y una lámpara/ símbolo. Cuando la temperatura del motor pos tratamiento es elevada, se accionara automáticamente una parada moderada del motor para poder enfriar el equipo y purgar las líneas. Para tener más referencia respecto al pos tratamiento, examinar el manual de mantenimiento o a su distribuidor más cercano.

c.- Sistema de Enfriamiento.

El radiador, el intercooler, el enfriador del aire acondicionado y el enfriador hidráulico se ubican en un solo compartimiento accesible y simple su mantenimiento. El compacto diseño del radiador hecho de aluminio facilita una elevada disipación del calor y resistencia a la corrosión. El panel estándar posee de 6 láminas por pulgada que facilitan pasar la suciedad y minimizan la obstrucción. Una malla estándar instalada ayuda a conservar el sistema de refrigeración. En ambientes más fríos, el ventilador de actuación proporcional al requerimiento reduce la velocidad para prolongar la potencia, ahorrar combustible y reducir los niveles de sonido.

d.- Sistema de Inyección de Combustible.

Tecnologías de pos tratamiento

Los modelos precedentes de Caterpillar se diseñaron considerando las normas Tier 4 Final/Fase IV-Japón de 2014 (Tier 4 Final). Para respetar las condiciones de reducción adicional del 80% de las emisiones de NOx, los ingenieros de compañía Caterpillar han incluido la reducción catalítica selectiva (SCR – Selective Catalytic Reduction) al sistema de pos enfriamiento ya aprobado.

Fluido de escape diésel

El sist. De escape para la reducción de emisiones emplea el sistema catalítico selectivo usa el fluido de escape – DEF. Cuenta con un panel de control en dónde se puede visualizar y controlar los niveles de fluidos del equipo. Cuando se detenga la operación del equipo, la bomba eléctrica purgará electrónicamente las líneas del DEF para aislar la congelación del fluido dentro las cañerías y bomba. Para advertir que el purgado ha finalizado y que es confiable volver a activar el sist. Eléctrico, se emplea un símbolo en el panel de control y una lámpara/ símbolo. Cuando la temperatura del motor pos tratamiento es elevada, se accionara automáticamente una parada moderada del motor para poder enfriar el equipo y purgar las líneas.

Para tener más referencia respecto al pos tratamiento, examinar el manual de mantenimiento o a su distribuidor más cercano.

e.- Sistema de Lubricación.

Sistema de Lubricación, Bomba de Aceite, Enfriador de Aceite, Temperatura del Aceite, Filtros de Aceite.

Capacidad de aceite de motor: 28L

B.- SISTEMA HIDRÁULICO.

Presiones de funcionamiento máximas:

Sin VPAT: 19 300 kPa.

Con VPAT: 21 550 kPa.

Dirección: 40 000 kPa.

Presiones de seguridad.

Sin VPAT: 21 700 kPa.

Con VPAT: 24 400 kPa.

Caudal de la bomba.

Del ventilador: 93 L/min.

Del Implemento: 205 L/min.

De la Dirección: 195 L/min.

Caudal del cilindro hidráulico de levante: 205 L/min.

Caudal del cilindro hidráulico de inclinación: 110 L/min.

Caudal del cilindro hidráulico del ripper: 205 L/min.

Caudal del cilindro hidráulico de ángulo-ripper: VPAT 190 L/min.

C.- SISTEMA MOTRIZ

a.- Sistema de Giro.

- Contrapeso y bastidor.
- Contrapeso posterior.
- Contrapeso de bloque posterior.
- Contrapeso extra.
- Barra de tiro corta y compacta.
- Barra de tiro larga y compacta.

b.- Sistema de Traslación.

- System One
- Rodillos de superiores.
- Eslabón maestro con garra master.
- Barra compensadora de servicio pesado.
- Guiadores externos de cadena.
- Ruedas guías con rodamiento central lubricadas de por vida
- Carriles de cadena lubricados de por vida
- Bastidor de carriles inferiores tubulares
- Templador de cadena hidráulico
- Segmentos cambiables de rueda motriz.

D.- SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

a.- Sistema Eléctrico.

- Alarma de retroceso.
- Alternador.
- Dos baterías libre de mantenimiento de 12 v, serie 24 v, servicio pesado.
- Toma corriente de 12-24 v 10 amp.
- Conector de enlace.
- Sistema de arranque 24 V.
- Claxon 24v.

b.- Sistema de Control Electrónico.

Caterpillar utiliza el sistema Cat Connect que respaldan el uso inteligente de la tecnología que facilitan a optimizar la eficiencia en la zona de operación. Al extraer los datos de la unidad equipados con dicha tecnología, se conseguirá adicionales información y datos registrados de la unidad durante su operación.

La tecnología Cat Connect proporcionan ventajas en:

Equipment management: mejora el tiempo de operación y minimiza los costos de operación.

Productivity: mida la productividad y gestione la eficiencia en el área de operación.

Safety: concientización en el área de trabajo para respaldar la integridad del recurso humano y los equipos.

Control, gestión y perfección de las operaciones en el lugar de trabajo.

Tecnologías LINK

La tecnología LINK se enlaza a la maquinaria de manera inalámbrica para proporcionarle acceso a datos primordiales que requiera conocer para gestionar su organización. La información del sistema LINK proporciona información relevante y minuciosa respecto al funcionamiento de su equipo o flota, de tal forma que pueda tomar decisiones claras apoyándose en la información e incentivar así el rendimiento y productividad en el área de operaciones.

Product Link/VisionLink

El Product Link está completamente incluido en el sistema electrónico del equipo y se faculta de efectuar las labores generales de control de las unidades. El fácil acceso a datos acertados, como el sitio del equipo, horas trabajadas, gasto de combustible, periodo de inoperatividad y códigos de fallas, a través del interfaz del propietario en línea Visión Link, le beneficia a controlar eficazmente su maquinaria y a minimizar los gastos de operación.

Tecnología GRADE

La tecnología GRADE mezcla la información de diseño digital, ubicación en la cabina y controles automáticos para perfeccionar la exactitud de la nivelación, minimizar la duplicación de los trabajos y reducir los gastos en aplicaciones de movimiento de tierra y trabajos específicos.

Cat AccuGrade

El AccuGrade es un método de control de nivelación puesto por el concesionario que suministra una elevada exactitud a través del empleo de tecnología láser, GPS y UTS (Universal Total Station - estación de seguimiento universal) si es que requiere. La elección del montaje del AccuGrade brinda un espacio excelente de instalación, bases y tornillería, asimismo de facilitar su instalación. Su excelente combinación favorece al rendimiento de la unidad y del sistema para aumentar la producción.

E.- SISTEMA ESTRUCTURAL

a.- Cabina.

- Condensador de A/C instalado en la estructura ROPS.
- Coderas graduables.

- Cabina presurizada y aislada del ruido con estructuras ROPS/FOPS
- Portavasos
- Pedales de aceleración y freno de servicio.
- Mandos hidráulicos y de dirección electrohidráulicos.
- Panel de control (temperatura de refrigerante del motor, aceite de la transmisión, temperatura del aceite del sist. hidráulico, nivel de combustible, pantalla digital de las rpm del motor, nivel de aceite motor).
- Tablero de instrumentos
- Guanteras
- Calefacción
- Horómetro
- Espejo retrovisor
- Módulo de control electrónico de la transmisión – Switch de acelerador electrónico
– Control automático de la transmisión (EAS) – Switch de control de los cambios de marcha.
- Radio AM/FM.
- Asiento con suspensión neumática.
- Cinturón de seguridad.
- Limpiaparabrisas.

b.- Chasis, Bastidor y Brazo.

- **Pares de cadenas (bastidor de carriles LGP VPAT, 45 elementos).**
 - Prestación moderada (HD) 790 mm o 31", descentrado.
 - Prestación extrema (SystemOne) 790 mm o 31", descentrado
 - Prestación moderada (HD) 915 mm o 36".
 - Prestación extrema (SystemOne) 915 mm o 36".
- **Pares de cadenas (bastidor de carriles LGP sin VPAT, 45 elementos).**
 - Prestación extrema (SystemOne) 760 mm o 30", orificio centrado.
 - Prestación extrema (HD) 760 mm o 30", trapezoidal.
 - Prestación extrema (SystemOne) 915 mm o 36", orificio centrado.
 - Prestación extrema (HD) 915 mm o 36", trapezoidal
 - Autolimpiador (HD) 990 mm o 39".

RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 420F

A.- SISTEMA DE MOTOR

a.- Motor de Combustión.

Caterpillar C4.4 ACERT permite una marcha con reducido ruido, asimismo de rendimiento y durabilidad. El motor obedece los estándares de emisiones TIER 4 final de la EPA de los Estados Unidos.

b.- Sistema de Admisión y Escape.

- Disminución catalítica selectiva.
- Catalizador de gases.
- Ventilación cerrada de cárter.
- Intervención limitada del operador

c.- Sistema de Enfriamiento

d.- Sistema de Inyección de Combustible.

- El sist. De inyección directa de combustible de suministra una alimentación exacta de combustible; capot ligero para un seguro levantamiento sin daños al operador y simple mantenimiento.
 - Elemento filtrante de aire de sello axial de tipo seco con sistema automático de antefiltro constituido para la eliminación de polvo e indicador del estado del filtro.
- Combustible para tiempo frío (-30 °C/-22 °F)

e.- Sistema de Lubricación.

Sistema de Lubricación, Bomba de Aceite, Enfriador de Aceite, Temperatura del Lubricante de motor, Filtros de Aceite.

Capacidad de lubricante del motor: 2.5 gal.

B.- SISTEMA HIDRÁULICO.

El sist. Hidráulico de centro cerrado con localización de carga admite adecuar la presión y el flujo a las solicitudes de la operación. Libremente de que se efectúen considerables excavaciones o cortes en terrenos extremadamente duros, usted conservará el dominio del equipo. En labores como cortes de zanjas para producción, la agilidad suele ser un factor significativo, por lo que el sistema ayudará el ritmo preciso para hacer el trabajo con agilidad y eficacia. El renovado

limitador electrónico del par de la bomba permite una excelente dirección de potencia y aumento de utilidad hidráulica.

El sistema hidráulico con localización de carga facilita también:

- Elevada eficiencia del combustible.
- Marcha más silenciosa.
- Menor fricción de los componentes.
- Temperaturas hidráulicas menores.
- Potencias de excavación y de levantamiento plenas en cualquier rpm del motor.

Tipo Centro cerrado

Tipo de bomba Flujo variable y pistones axiales

Capacidad de la bomba a 2.200 rpm 163 L/min o 43 gal/min.

Presión del sistema excavadora: 25.000 kPa o 3.600 lb/pulg².

Presión del sistema cargador: 25.000 kPa o 3.600 lb/pulg².

Válvulas de flujo compartido

Las válvulas hidráulicas mejoradas particularmente admiten la multifunción de los componentes hidráulicos, sin operación de la máquina. El aceite hidráulico se divide entre los implementos de manera que el trabajo no se impide.

Tuberías hidráulicas

La mezcla de cañerías hidráulicas unidireccionales y bidireccionales agrega ligereza a la máquina. Con solo variar la posición de la palanca universal, el equipo puede hacer moverse con mucha eficacia cualquier herramienta mecánica de tipo de mando hidrostático.

Modalidad económica

Las retroexcavadoras cargadoras Caterpillar logran disminuir la marcha del motor a 1.900 rpm mientras se conserva una apropiada potencia hidráulica y un superior rendimiento.

C.- SISTEMA MOTRIZ.

a.- Sistema de Giro.

- Control de amortiguación de giro.
- Adecuada vista del radio de giro.

b.- Sistema de Traslación.

- Cubo reductor con lubricación de aceite.
- Tracción en las cuatro ruedas. Sistema 4x4 o 4x2.
- Diferencial delantero.
- Dirección delantera.
- Semiejes con sistema de palier.

D.- SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

a.- Sistema Eléctrico.

- Batería 12 v.
- Calentador del bloque de motor, anticongelante del radiador, combustible para tiempo frío (-30 °C/-22 °F) y base para una botella de éter.
- Radio y reproductor de CD.
- Luces indicadoras: de espera para el arranque, agua en el combustible, advertencia de fallas, luz de advertencia, desperfecto en el módulo de emisiones, advertencia del sistema de carga/ batería con poca carga, elevada temperatura del líquido hidráulico. informaciones en la pantalla: presión baja del aceite de motor, bloqueo hidráulico, servicio, filtro de aire obstruido, elevada temperatura del refrigerante, parada de emergencia, elevada temperatura del aceite de transmisión, filtro hidráulico obstruido.
- Luces del panel de instrumentos.
- Sistema de puesta en marcha con llave.
- Panel de control: Rpm del motor, Horómetro, marcha/sentido, voltaje de la batería, temperatura del lubricante hidráulico, temperatura del aceite de transmisión, temperatura del refrigerante, horas trabajadas (combustible y horas), horas en marcha mínimo (combustible y horas), configuración del operador (unidades, brillo, A/C, Limpiaparabrisas), diagnóstico de la modalidad de servicio, intervalos de servicio, ECM (Módulo de control electrónico), información del sistema.
- Luces de operación nocturna (4 delanteras y 4 posteriores).

b.- Sistema de Control Electrónico.

- Product Link, satelital, PL631E
- Product Link celular, PL641I

E.- SISTEMA ESTRUCTURAL

a.- Cabina.

- Cargador de vasculamiento único
- Dos palanca universales – joystick.
- Espejo retrovisor.
- Ventilación de apertura.
- Toma de corriente 12 v (2 internos y 1 externo)
- Dirección asistida hidrostática.
- Cinturón de seguridad.
- Enchufe.
- Estabilizadores con caucho.
- Palanca de dirección.
- Asiento con suspensión neumática regulable y con coderas ajustables.
- Sistema de precalentamiento de admisión.
- Caja de almacenamiento.
- Guantero de almacenamiento
- Luces de parada.
- Seguro de pluma para traslado.
- Columna de dirección ajustable.
- Caja portaherramientas externa.
- Potenciómetro y acelerador manual.
- Vidrios de apertura.
- Claxon.

b.- Chasis, Bastidor y Brazo.

- Estabilizador tipo garra.
- Estabilizador retráctil.
- Stick extensible.

Anexo 11: Variables que intervienen en los sistemas de las máquinas de movimiento de tierra



Anexo 12: Ponderaciones y Criterios para calcular la Criticidad de los Sistemas de las Máquinas de Movimiento de Tierras

CRITERIOS DE CÁLCULO - CRITICIDAD DE LA FALLA					
NÚMERO	VARIABLES	CRITERIO	PONDERACIÓN	OBSERVACIÓN	
1	Resultados sobre el trabajo que provee				
		Detiene	4		
		Disminuye	2		
		No Detiene	0		
2	Valor Técnico - Económico				
	Reconocer el coste de Adquisición, Operación y Mantenibilidad	Elevado	3	Mayor a \$ 20 000	
		Medio	2		
		Bajo	1	Menor a \$ 1 000	
3	La Falla Afecta				
	A. Al equipo en sí	Si	1	Afecta otras partes	
		No	0		
	B. Al servicio	Si	1	Causa fallas a otras unidades	
		No	0		
	C. Al conductor	Riesgo	1	Probabilidad de evento no deseado al operador	
		Sin Riesgo	0		
	D. A la seguridad en sí	Si	1	Probabilidad de accidente a terceros y/o unidades próximas	
		No	0		
	4	Posibilidad de Falla (Confiabilidad)			
			Elevada	2	Se afirma que la unidad trabajará adecuadamente cuando se requiera
			Inferior	0	
5	Adaptabilidad de la Unidad en el Sistema				
		Único	2	No hay otro equipo igual o semejante	
		By Pass	1	El sistema puede continuar trabajando	
		Stand By	0	Hay otro igual o semejante no montado	
6	Dependencia Logística				
		Extranjero	2	Partes se requiere importar	
		Local/Extranjero	1	Repuestos se adquieren zonalmente	
		Local	0	Partes se adquieren localmente	
7	Dependencia de la Mano de Obra				
		Terceros	2	La mantenibilidad necesita de especialistas	
		Personal	0	La mantenibilidad se efectua con personal propio	
8	sencillez de restaurar (Mantenibilidad)				
		Inferior	1	Reparación compleja	
		Elevada	0	Reparación sencilla	
ESCALA DE REFERENCIA					
I	GRAVE	16 a 20	Designar los valores de ponderación catalogando el equipo por su efecto sobre cada variable. Para este paso necesita de gran conocimiento sobre el equipo, sistema, valor, operación y los efectos que puede provocar una avería.		
II	SIGNIFICATIVO	11 a 15			
III	MODERADO	06 a 10			
IV	OPTATIVO	00 a 05			

Anexo 13: Análisis de criticidad de los sistemas de cada una de las máquinas de movimiento de tierras

EXCAVADORA KOMATSU PC350LC - COD. 14105

Cod. MF	Modo de Fallo NIVEL I	PONDERACIÓN											TOTAL	ESCALA DE REFERENCIA
		1	2	3a	3b	3c	3d	4	5	6	7	8		
1000	Fallo en el motor	4	3	1	1	1	0	2	2	1	0	1	16	GRAVE
1100	Fallo en el radiador	4	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	10	MODERADO
1200	Avería en el sist. De engrase	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	5	OPTATIVO
1300	Avería en el sist. Hidráulico	4	3	1	1	1	0	2	2	0	0	1	15	GRAVE
1400	Avería en el sist. Frenos	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1500	Averías en el sist. Dirección	4	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	10	MODERADO
1600	Averías en Mandos finales	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1700	Averías en el sist. Electrónico	4	1	1	1	0	0	2	2	1	0	1	13	SIGNIFICATIVO
1800	Averías en la cabina	4	2	1	1	1	0	2	2	0	0	0	13	SIGNIFICATIVO
1900	Averías en el A/C	4	2	0	1	0	0	2	2	1	0	0	12	SIGNIFICATIVO

ESCALA DE REFERENCIA		
I	GRAVE	16 a 20
II	SIGNIFICATIVO	11 a 15
III	MODERADO	06 a 10
IV	OPTATIVO	00 a 05

EXCAVADORA KOMATSU PC350LC - COD. 14108

Cod. MF	Modo de Fallo NIVEL I	PONDERACIÓN											TOTAL	ESCALA DE REFERENCIA
		1	2	3a	3b	3c	3d	4	5	6	7	8		
1000	Fallo en el motor	4	3	1	1	1	0	2	2	1	0	1	16	GRAVE
1100	Fallo en el radiador	4	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	10	MODERADO
1200	Avería en el sist. De engrase	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	5	OPTATIVO
1300	Avería en el sist. Hidráulico	4	3	1	1	1	0	2	2	0	0	1	15	GRAVE
1400	Avería en el sist. Frenos	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1500	Averías en el sist. Dirección	4	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	10	MODERADO
1600	Averías en Mandos finales	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1700	Averías en el sist. Electrónico	4	1	1	1	0	0	2	2	1	0	1	13	SIGNIFICATIVO
1800	Averías en la cabina	4	2	1	1	1	0	2	2	0	0	0	13	SIGNIFICATIVO
1900	Averías en el A/C	4	2	0	1	0	0	2	2	1	0	0	12	SIGNIFICATIVO

ESCALA DE REFERENCIA		
I	GRAVE	16 a 20
II	SIGNIFICATIVO	11 a 15
III	MODERADO	06 a 10
IV	OPTATIVO	00 a 05

EXCAVADORA CATERPILLAR 320D2L - COD. 14128

Cod. MF	Modo de Fallo NIVEL I	PONDERACIÓN											TOTAL	ESCALA DE REFERENCIA
		1	2	3a	3b	3c	3d	4	5	6	7	8		
1000	Fallo en el motor	4	3	1	1	1	0	2	2	1	0	1	16	GRAVE
1100	Fallo en el radiador	4	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	10	MODERADO
1200	Avería en el sist. De engrase	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	5	OPTATIVO
1300	Avería en el sist. Hidráulico	4	3	1	1	1	0	2	2	0	0	1	15	GRAVE
1400	Avería en el sist. Frenos	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1500	Averías en el sist. Dirección	4	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	10	MODERADO
1600	Averías en Mandos finales	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1700	Averías en el sist. Electrónico	4	1	1	1	0	0	2	2	1	0	1	13	SIGNIFICATIVO
1800	Averías en la cabina	4	2	1	1	1	0	2	2	0	0	0	13	SIGNIFICATIVO
1900	Averías en el A/C	4	2	0	1	0	0	2	2	1	0	0	12	SIGNIFICATIVO

ESCALA DE REFERENCIA		
I	GRAVE	16 a 20
II	SIGNIFICATIVO	11 a 15
III	MODERADO	06 a 10
IV	OPTATIVO	00 a 05

TRACTOR CATERPILLAR D6T - COD. 13101

Cod. MF	Modo de Fallo NIVEL I	PONDERACIÓN											TOTAL	ESCALA DE REFERENCIA
		1	2	3a	3b	3c	3d	4	5	6	7	8		
1000	Fallo en el motor	4	3	1	1	1	0	2	2	1	0	1	16	GRAVE
1100	Fallo en el radiador	4	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	10	MODERADO
1200	Avería en el sist. De engrase	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	5	OPTATIVO
1300	Avería en el sist. Hidráulico	4	3	1	1	1	0	2	2	0	0	1	15	GRAVE
1400	Avería en el sist. Frenos	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1500	Averías en el sist. Dirección	4	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	10	MODERADO
1600	Averías en Mandos finales	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1700	Averías en el sist. Electrónico	4	1	1	1	0	0	2	2	1	0	1	13	SIGNIFICATIVO
1800	Averías en la cabina	4	2	1	1	1	0	2	2	0	0	0	13	SIGNIFICATIVO
1900	Averías en el A/C	4	2	0	1	0	0	2	2	1	0	0	12	SIGNIFICATIVO

ESCALA DE REFERENCIA		
I	GRAVE	16 a 20
II	SIGNIFICATIVO	11 a 15
III	MODERADO	06 a 10
IV	OPTATIVO	00 a 05

TRACTOR CATERPILLAR D6T - COD. 13104

Cod. MF	Modo de Fallo NIVEL I	PONDERACIÓN											TOTAL	ESCALA DE REFERENCIA
		1	2	3a	3b	3c	3d	4	5	6	7	8		
1000	Fallo en el motor	4	3	1	1	1	0	2	2	1	0	1	16	GRAVE
1100	Fallo en el radiador	4	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	10	MODERADO
1200	Avería en el sist. De engrase	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	5	OPTATIVO
1300	Avería en el sist. Hidráulico	4	3	1	1	1	0	2	2	0	0	1	15	GRAVE
1400	Avería en el sist. Frenos	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1500	Averías en el sist. Dirección	4	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	10	MODERADO
1600	Averías en Mandos finales	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1700	Averías en el sist. Electrónico	4	1	1	1	0	0	2	2	1	0	1	13	SIGNIFICATIVO
1800	Averías en la cabina	4	2	1	1	1	0	2	2	0	0	0	13	SIGNIFICATIVO
1900	Averías en el A/C	4	2	0	1	0	0	2	2	1	0	0	12	SIGNIFICATIVO

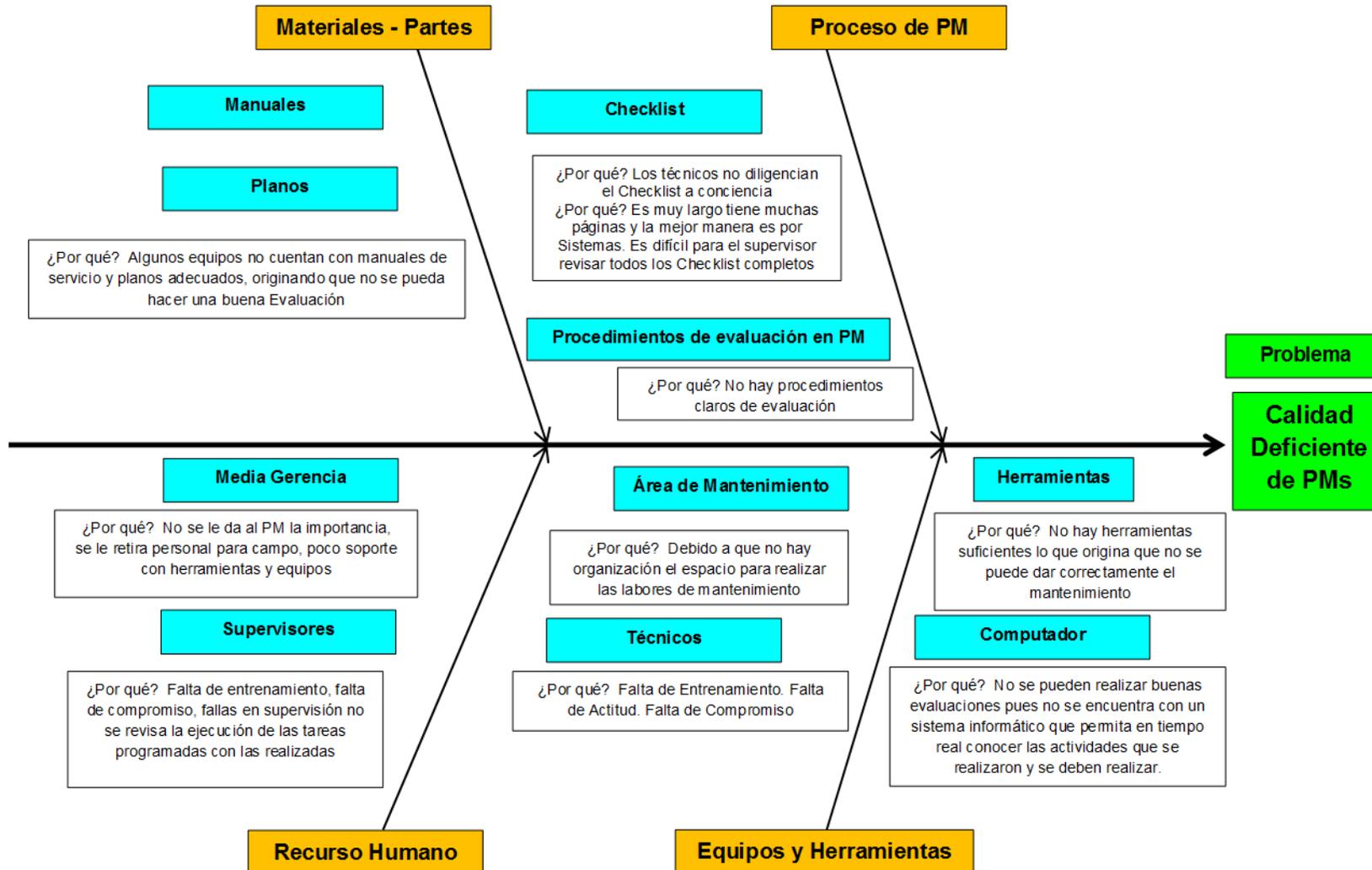
ESCALA DE REFERENCIA		
I	GRAVE	16 a 20
II	SIGNIFICATIVO	11 a 15
III	MODERADO	06 a 10
IV	OPTATIVO	00 a 05

RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 420F- COD. 18101

Cod. MF	Modo de Fallo NIVEL I	PONDERACIÓN											TOTAL	ESCALA DE REFERENCIA
		1	2	3a	3b	3c	3d	4	5	6	7	8		
1000	Fallo en el motor	4	3	1	1	1	0	2	2	1	0	1	16	GRAVE
1100	Fallo en el radiador	4	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	10	MODERADO
1200	Avería en el sist. De engrase	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	5	OPTATIVO
1300	Avería en el sist. Hidráulico	4	3	1	1	1	0	2	2	0	0	1	15	GRAVE
1400	Avería en el sist. Frenos	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1500	Averías en el sist. Dirección	4	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	10	MODERADO
1600	Averías en Mandos finales	4	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	11	MODERADO
1700	Averías en el sist. Electrónico	4	1	1	1	0	0	2	2	1	0	1	13	SIGNIFICATIVO
1800	Averías en la cabina	4	2	1	1	1	0	2	2	0	0	0	13	SIGNIFICATIVO
1900	Averías en el A/C	4	2	0	1	0	0	2	2	1	0	0	12	SIGNIFICATIVO

ESCALA DE REFERENCIA		
I	GRAVE	16 a 20
II	SIGNIFICATIVO	11 a 15
III	MODERADO	06 a 10
IV	OPTATIVO	00 a 05

Anexo 14: Diagrama de Ishikawa



Anexo 15: Diagrama de Decisión RCM.

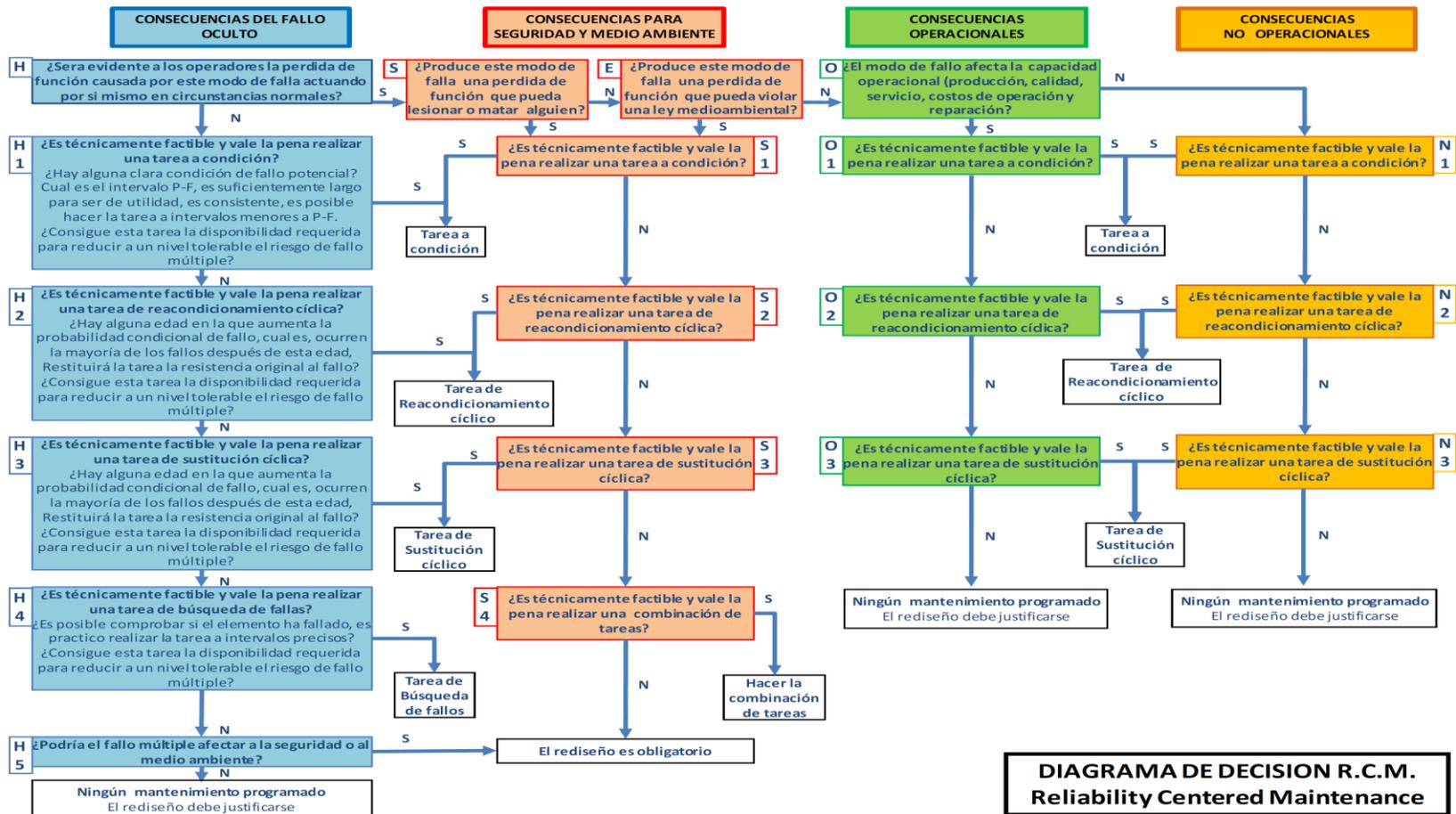


DIAGRAMA DE DECISION R.C.M.
Reliability Centered Maintenance

Anexo 16: Codificación de los Equipos y de los Sistemas

CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

Código Principal	Primera Cifra	Segunda Cifra
14-105	Indica el Tipo de Máquina	Indica el número de máquina

Ejemplo: Maquinaria 14-105

Es una máquina excavadora y el número de la máquina es la 105.

Código Principal	Primera Cifra	Segunda Cifra
14-105	14: Es para las Excavadoras	105: Indica el número de la excavadora
14-108	14: Es para las Excavadoras	108: Indica el número de la excavadora
14-128	14: Es para las Excavadoras	128: Indica el número de la excavadora
13-101	13: Es para los Tractores	101: Indica el número Tractor
13-104	13: Es para los Tractores	104: Indica el número Tractor
18-101	18: Es para las Retroexcavadoras	101: Indica el número Retroexcavadora

CODIFICACION DE LAS FALLAS

Código Función	Código de Falla Funcional	Código de Modo de Fallo
Indica el Sistema que se está refiriendo	Indica la Falla Funcional	Indica cómo se produce el Fallo

Ejemplo:

1-11-100:

El número 1, es el Código de la Función, en este caso es el Sistema de Movimiento de Tierras

El número 11, es el Código de la Falla Funcional, para el caso indica que la Máquina no puede excavar.

El número 100, es el Código de Modo de Fallos, en este caso indica que es en el Motor.

Anexo 17: Modos de Fallo de cada una de las Máquinas

EXCAVADORA KOMATSU PC 350 LC

Cód. Func.	Labor	Cód. AP	Descripción de Avería Práctico	Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I
1	El operador corta el material con una disposición superior al 85 %	100	Dificultad para cortar el material, rendimiento inferior al 85 %	1000	Fallo en el motor por pérdida de aceite
				1100	Avería en el radiador por falta de refrigerante o fugas en líneas
				1200	Agarrotamiento en puntos de engrase
				1300	Averías en componentes hidráulicos
				1400	Fallos en sistema de bloqueo
				1500	Averías en el sistema de traslación
				1600	Averías en el sistema de control
				1700	Averías en el sist. Electrónico/eléctrico
2	Dar confort y seguridad al trabajador de tal forma que pueda ejercer su labor sin peligro alguno	200	La cabina no ofrece confort ni seguridad al trabajar el operador	1800	Averías en la cabina
				1900	Averías en el A/C - No funciona
					Fallo en los controles
					Averías en pedales y asiento del operador

EXCAVADORA CATERPILLAR 336D2L

Cód. Func.	Labor	Cód. AP	Descripción de Avería Práctico	Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I
1	El operador corta el material con una disposición superior al 85 %	100	Dificultad para cortar el material, rendimiento inferior al 85 %	1000	Fallo en el motor por pérdida de aceite
				1100	Avería en el radiador por falta de refrigerante o fugas en líneas
				1200	Agarrotamiento en puntos de engrase
				1300	Averías en componentes hidráulicos
				1400	Fallos en sistema de bloqueo
				1500	Averías en el sistema de traslación
				1600	Averías en el sistema de control
				1700	Averías en el sist. Electrónico/eléctrico
2	Dar confort y seguridad al trabajador de tal forma que pueda ejercer su labor sin peligro alguno	200	La cabina no ofrece confort ni seguridad al trabajar el operador	1800	Averías en la cabina
				1900	Averías en el A/C - No funciona
					Fallo en los controles
					Averías en pedales y asiento del operador

TRACTOR CATERPILLAR D6T

Cód. Func.	Labor	Cód. AP	Descripción de Avería Práctico	Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I
1	El operador corta el material con una disposición superior al 85 %	100	Dificultad para cortar el material, rendimiento inferior al 85 %	1000	Fallo en el motor por pérdida de aceite
				1100	Avería en el radiador por falta de refrigerante o fugas en líneas
				1200	Agarrotamiento en puntos de engrase
				1300	Averías en componentes hidráulicos
				1400	Fallos en sistema de bloqueo
				1500	Averías en el sistema de traslación
				1600	Averías en el sistema de control
				1700	Averías en el sist. Electrónico/eléctrico
2	Dar confort y seguridad al trabajador de tal forma que pueda ejercer su labor sin peligro alguno	200	La cabina no ofrece confort ni seguridad al trabajar el operador	1800	Averías en la cabina
				1900	Averías en el A/C - No funciona
					Fallo en los controles
					Averías en pedales y asiento del operador

RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 420F

Cód. Func.	Labor	Cód. AP	Descripción de Avería Práctico	Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I
1	El operador corta el material con una disposición superior al 85 %	100	Dificultad para cortar el material, rendimiento inferior al 85 %	1000	Fallo en el motor por pérdida de aceite
				1100	Avería en el radiador por falta de refrigerante o fugas en líneas
				1200	Agarrotamiento en puntos de engrase
				1300	Averías en componentes hidráulicos
				1400	Fallos en sistema de bloqueo
				1500	Averías en el sistema de traslación
				1600	Averías en el sistema de control
				1700	Averías en el sist. Electrónico/eléctrico
2	Dar confort y seguridad al trabajador de tal forma que pueda ejercer su labor sin peligro alguno	200	La cabina no ofrece confort ni seguridad al trabajar el operador	1800	Averías en la cabina
				1900	Averías en el A/C - No funciona
					Fallo en los controles
					Averías en pedales y asiento del operador

Anexo 18: Consecuencias de Falla en EXCAVADORA KOMATSU PC 350 LC

SISTEMA MOTOR

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1000	Fallas en el Motor	1001	Disminución de Potencia por obstrucción de filtro de aire	El motor a plena carga su velocidad es inferior a 1500 rpm, el rendimiento del equipo es inferior al específico por baja potencia. El operador detiene el equipo.
		1002	Disminución de Potencia por obstrucción de filtros de combustible	
		1003	Disminución de Potencia por obstrucción Filtro ciclónico	
		1004	Disminución de Potencia por baja presión de inyección	
		1005	Disminución de Potencia por fallo en inyector (s)	
		1006	Disminución de Potencia por contaminación en tanque de combustible	
		1007	Disminución de Potencia por turbocompresor desgastado	
		1008	Disminución de Potencia por pérdida de gases de escape/ admisión	
		1009	Disminución de Potencia por fugas en válvula de admisión/escape	
		1010	Disminución de Potencia por incorrecta calibración de válvulas	
		1011	Disminución de Potencia por desgaste en árbol de levas	
		1012	Disminución de Potencia por anillos de compresión/camiseta desgastada	
		1013	Elevada temperatura por panel de radiador taponado	
		1014	Elevada temperatura por radiador taponado internamente	
		1015	Elevada temperatura por obstrucción de filtros de aire	
		1016	Elevada temperatura por intercooler taponado	
		1017	Elevada temperatura por disminución de velocidad del ventilador, generado por caída de presión en el sist. Hidráulico del ventilador.	
		1018	Elevada temperatura por cavitación en el sistema de refrigeración	
		1019	Elevada temperatura por alta presión en el radiador	
		1020	Elevada temperatura por gases en el refrigerante a causa de un sobrecalentamiento	
		1021	Elevada temperatura por termostato defectuoso	
		1022	Elevada temperatura por bomba de agua malograda	
		1023	Elevada temperatura por Fuga de refrigerante	
		1024	Elevada temperatura por obstrucción de enfriador de aceite	Descenso de presión de aceite inferior a 20 psi, aparece en panel la alarma de baja presión de aceite motor, el operador detiene el equipo,
		1025	Elevada temperatura por silenciador taponado	
		1026	Caída de presión de aceite motor por nivel bajo de nivel, fuga interna o por consumo	
		1027	Caída de presión de aceite motor por obstrucción de filtros de aceite	
		1028	Caída de presión de aceite motor por presencia de combustible en el aceite	
		1029	Caída de presión de aceite motor por desgaste excesivo en bomba de aceite	
		1030	Caída de presión de aceite motor por holgura excesiva en cojinetes de cigüeñal y eje de levas	
		1031	Caída de presión de aceite motor por dilución del aceite por exceso de horas	
		1032	Caída de presión de aceite motor por pérdida de viscosidad por sobrecalentamiento	
		1033	Caída de presión de aceite motor por líneas internas de lubricación opturadas	
		1034	Salida de gases de escape por mal montaje del múltiple	Ruido anormal en el motor por los gases de escape, ocasiona disminución de potencia. El operador detiene el equipo
		1035	Salida de gases de escape por mal montaje de conectores del turbo	El motor a plena carga su velocidad es inferior a 1500 rpm, La retroexcavadora no puede tirar la carga. El operador detiene el equipo.
		1036	Salida de gases de escape por mala instalación de mangueras y/o abrazaderas	
		1037	Escape de combustible por mangueras de combustible a causa de fricción	
		1038	Escape de combustible por cañerías a causa de rozamiento	El motor recalienta por sobre 115 °C a causa de la pérdida de refrigerante, aparece la alarma de bajo nivel del refrigerante y alta temperatura de motor.
		1039	Escape de combustible por bomba de alimentación a causa de desgaste interno	
		1040	Escape excesivo de refrigerante por bomba de agua por desgaste de sellos	
		1041	Escape excesivo de refrigerante por enfriador de motor	
		1042	Escape excesivo de refrigerante por base de termostato - empaque en mal estado	
		1043	Escape excesivo de refrigerante cañerías y mangueras - mal montaje	
		1044	Escape excesivo de refrigerante por turbocompresor - mal montaje	
		1045	Escape de aceite motor por mal montaje y/o ajuste de filtros de aceite	Caída de presión de aceite motor inferior a 20 psi, aparece en el panel la alarma de caída de presión. El operador detiene el equipo, si se sigue operando podría causar serios daños al motor.
		1046	Escape de aceite motor por enfriador de aceite - montaje incorrecto/sellos rotos	
		1047	Escape de aceite motor por bomba/ turbo - montaje erróneo	
		1048	Escape de aceite motor por retén posterior/delantero de cigüeñal - montaje incorrecto	
		1049	Escape de aceite motor por tapones de monoblock - montaje errado	
		1050	Escape de aceite motor por empaque de carter - montaje incorrecto/mal ajuste	
		1051	Escape de aceite motor por empaque de distribución	
		1052	Escape de aceite motor por cañerías de aceite - mala instalación	
		1053	Escape de aceite motor por fisura del carter por impacto	
		1054	Exámen de aceite motor por contaminación con silicio, ingreso de polvo al motor-incorrecto montaje de línea de admisión	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo.
		1055	Exámen de aceite motor por contaminación con agua, ingreso de agua al motor-montaje erróneo	
		1056	Exámen de aceite motor por contaminación de sodio, ingreso de refrigerante al motor	El tipo de aceite y el sistema de lubricación consiste exclusivamente de la recomendación del fabricante
		1057	Exámen de aceite motor por contaminación de cobre, cojinetes desgastados-mala calibración	Un incorrecta ajuste causa el desgaste prematuro de las partes rotatorias
		1058	Exámen de aceite motor por contaminación de hollín, averías de combustión e inyección	El desgaste prematuro en inyectores es causado por el uso de combustible contaminado
		1059	Exámen de aceite motor por contaminación de hierro/aluminio	
		1060	Exámen de aceite motor por contaminación de plomo	
		1061	Propagación del aceite motor con refrigerante	Aparece la alarma de caída de presión, la presión de aceite motor es inferior a 20 psi
		1062	Propagación del aceite motor con petróleo/ Culata, bomba de alta o inyector con fuga	La presión de aceite motor disminuye
		1063	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos calado hidráulico, combustible.	Motor trabado, se recomienda llevar a taller para su inspección
		1064	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos agarrotamiento por falta de lubricación	
		1065	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos agarrotamiento por falta de lubricación	
		1066	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos, pérdida presión de inyección/cavitación en la inyección	No se pone en marcha el motor, el operador detiene el equipo por fallos en el motor.
		1067	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos, de inyección, solenoide de inyección o sist. Eléctrico de inyección	
		1068	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos Combustible sucio	
		1069	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos combustible bajo	
		1070	Sonido en el motor/ problema interno en partes de sujeción o piñones	Fallos internos en el motor, derivar el equipo al taller para su inspección

1100	Falla en el radiador	1101	Escape de refrigerante por líneas, mangueras a causa de fricción-montaje incorrecto	La pérdida de refrigerante genera el aumento de temperatura del motor superior a 110 °C, se enciende la advertencia de recalentamiento motor y nivel bajo de refrigerante, el operador detiene el equipo.
		1102	Escape de refrigerante por cañerías a causa de fricción-montaje incorrecto	
		1103	Escape de refrigerante por orings-montaje incorrecto	
		1104	Escape de refrigerante por tanque de expansión por golpe accidental	
		1105	Radiador taponado exteriormente por agentes extraños	La obstrucción del radiador genera que la temperatura de motor supere los 110 °C, se enciende la alarma de aumento de T° en el panel y el operador detiene el equipo.
		1106	Radiador taponado internamente por agentes extraños	
1200	Falla en el sist. De engrase	1201	Cañerías de grasa fisuradas	El equipo continua operando hasta que intevenga soperte técnico
		1201	Engrasador obstruido	El equipo continua operando hasta que intevenga soperte técnico

SISTEMA HIDRAULICO

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1300	Falla en el sist. Hidráulico	1301	No sube el implemento/ sube lentamente, Joystick flojo	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo
		1302	No sube el implemento/sube lentamente, caída de presión hidráulica- mal ajuste	
		1303	No sube el implemento/sube lentamente, caída de presión hidráulica por desgaste de bomba	
		1304	No sube el implemento/sube lentamente, bajo nivel de aceite hid.	
		1305	No sube el implemento/sube lentamente, eje de la bomba averiado	
		1306	No sube el implemento/sube lentamente, Válvula de levante trabada	
		1307	El implemento baja-joystick flojo	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo
		1308	El implemento baja-válvula de elevación trabada	
		1309	El implemento baja por escape interno en cilindros hidráulicos	
		1310	Elevada T° de aceite hidráulico por nivel bajo de aceite hidráulico	Se enciende la advertencia y alarma de elevada T° hidráulica en el panel de control, el operador detiene el equipo.
		1311	Elevada T° de aceite hidráulico por elevado nivel de aceite hidráulico	
		1312	Elevada T° de aceite hidráulico por elevada presión hidráulica- mal ajuste de válvula de alivio	
		1313	Elevada T° de aceite hidráulico por limitación en el sist. Hidráulico	
		1314	Elevada T° de aceite hidráulico por enfriador de aceite taponado	
		1315	Elevada T° de aceite hidráulico por mal funcionamiento de válvula bypass	
		1316	Elevada T° de aceite hidráulico por disminución de presión en bomba	
		1317	Elevada T° de aceite hidráulico por carretes obstruidos	
		1318	Elevada T° de aceite hidráulico por disminución de velocidad del ventilador	El sistema hidráulico pierde el aceite y no funciona los componentes hidráulicos, el operador se percata de la fuga. El operador detiene el equipo.
		1319	Pérdida de aceite por líneas hidráulicas a causa de fricción- montaje incorrecto	
		1320	Pérdida de aceite por cañerías hidráulicas a causa de rozamiento	
		1321	Pérdida de aceite por tapa de filtros hidráulicos- montaje incorrecto	
		1322	Pérdida de aceite por strainer- montaje incorrecto	
		1323	Pérdida de aceite por motor hid. De fan- montaje incorrecto	
		1324	Pérdida de aceite por bombas principal-montaje incorrecto	
		1325	Pérdida de aceite por fisura en el tanque hidráulico- golpe accidental	
		1326	Pérdida de aceite por enfriador hidráulico-conexión incorrecta de mangueras	Aumenta la temperatura del aceite hidráulico, se activa la alarma en el panel de control. El operador detiene el equipo.
		1327	El ventilador no rota o con gira lento/regulación incorrecta de válvula de presión	
		1328	El ventilador no rota o con gira lento/caída de presión por desgaste interna en bomba	
		1329	El ventilador no rota o con gira lento/pérdida de aceite por fisura en tanque hidráulico	
		1330	El ventilador no rota o con gira lento/desgaste interno en bomba	
		1331	El ventilador no rota o con gira lento/motor hid. desgastado de ventilador	
		1332	El ventilador no rota o con gira lento/motor hid. desgastado de ventilador	
		1333	El ventilador no rota o con gira lento/mal armado de motor hid. Del ventilador	
		1334	Cavitación en el sist. Hidráulico	Detecta ruido en bombas hid. Y detiene el equipo
1335	Sonido anormal en bomba hidráulica	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo		
1336	Sonido anormal en bomba principal/ fallos en válvulas hid.			
1337	Sonido anormal en bomba hidráulica/fallo interno en cilindros hidráulico	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo.		
1338	Exámen de aceite hidráulico por silicio. Contaminación del hidráulico con polvo			
1339	Exámen de aceite hidráulico por agua. Contaminación del hidráulico con agua			
1340	Exámen de aceite hidráulico por sodio. Contaminación del hidráulico con refrigerante			
1341	Exámen de aceite hidráulico por cobre. Desgaste internos de componentes hidráulicos	El aceite emana olor a quemado, fuga de aceite hid. Por tapa del radiador		
1342	Mescla de aceite hidráulico con el refrigerante/ enfriador hidráulico fisurado, sellos en mal estado			

SISTEMA MOTRIZ

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1400	Falla en el sist. De frenos	1401	Freno activado/incorrecta regulación de varillaje, pedal de freno	El equipo no frena con eficacia, la dirección es dura para direccionar el equipo. Se detiene el equipo inmediatamente para su revisión.
		1402	Equipo con freno activado/switch de parqueo defectuosos	
		1403	El equipo no frena /fuga interna en válvula maestra, discos desgastados	
1500	Falla en el sist. Dirección	1501	El equipo no vira a la derecha o izquierda/válvula maestra defectuosa (orbitrol)	
		1502	El equipo no vira a la derecha o izquierda/válvula de control con escape interno	
		1503	El equipo ni vira a la derecha o izquierda/cilindro hidráulico con fuga interna	
		1504	El equipo no vira la dirección/pines atascados de dirección	
		1505	El equipo no vira la dirección/caída de presión hidráulica-mala regulación de presión	
		1506	El equipo no vira la dirección/mala regulación de la válvula de alivio	
		1507	El equipo no vira la dirección/cilindro hid. De dirección con desgaste	
1508	El equipo no vira la dirección/instalación incorrecta de mangueras válvula de control			
		1509	Dirección forzada/ presión baja del sistema-orbitrol anormal	

SISTEMA CONTROL

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1600	Falla en mando final	1601	El equipo no vira a la derecha/semieje de cubo derecho quebrado	El operador no puede conducir el equipo, detiene la maquina para ser revisada por el técnico.
		1602	El equipo no vira a la izquierda/semieje de cubo derecho quebrado	
		1603	Cubo sin aceite	
		1604	Carcaza rota de cubo reductor/piñones internos rotos	
		1605	Exámen de aceite de cubos reductor/desgaste excesivo en rodajes, eje, engranajes	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo
		1606	Lubricante de mando final deteriorado por extensión de horas trabajadas	La unidad se queda sin lubricante en el mando final, se malogran los piñones del cubo. El operador nota la fuga y detiene el equipo para ser evaluado por el área de mantenimiento.
		1607	Escape de lubricante por tapón de vaceado/ sello roto, rosca del tapón desgastado	
		1608	Escape de lubricante por tapón de llenado/ sello roto, rosca del tapón desgastado	
		1609	Escape de lubricante por retén de cubo/extensión de horas de trabajo	
		1610	Escape de lubricante por tapa de cubo/montaje incorrecto, sello con exceso de horas de trabajo	

SISTEMA ELECTRICO

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1700	Falla en el sist. Eléctrico	1701	Caída de voltaje/Voltaje elevado el alternador carga por sobre 14 voltios DC	Se muestra la alarma de bajo voltaje en el panel, el operador detiene el equipo
		1702	Elevado voltaje/la batería tienes menos de 9 voltios DC-las baterías no reciben carga	Cae la velocidad del motor bajo las 1500 rpm, baja la potencia de la maquina para operar. Se detiene al equipo para su evaluación.
		1703	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en inyector/bobina del inyector/arnes abierto o en corto circuito	
		1704	El motor no acelera por fallos eléctricos en el potenciómetro/arnes en corto circuito	
		1705	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en el sensor de posición de aceleración	
		1706	Sensor de carga del turbo no funciona/ arnes roto o en corto circuito	
		1707	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en el sensor de presión atmosférica	
		1708	La potencia del motor baja por fallos eléctricos del sensor de posición-tiempo	
		1709	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en conectores-arnes del motor	
		1710	La potencia baja por fallos eléctricos en el ECM	
		1711	El motor no arranca por fallos eléctricos en baterías	
		1712	El motor no rota por fallos eléctricos en el arrancador	
		1713	El motor no rota por fallos eléctricos en el arnes del sist. Inyección	
		1714	El motor no rota por fallos eléctricos en el arnes del sist. De arranque	
		1715	El motor no rota por fallos eléctricos de motor/ conexión incorrecta	Motor inestable no funciona correctamente, el operador detiene el equipo.
		1716	Inyectores/ solenoide/ cable roto en arnes del sist. Inyección	
		1717	El motor no arranca por fallos eléctricos en ECM	El operador observa alta temperatura en el panel. Detiene el equipo para su revisión.
		1718	El motor no arranca por fallos eléctricos en la configuración del módulo de control	
		1719	Elevada temperatura del hidráulico, transmisión y motor por fallos eléctricos en sensor de temperatura	
		1720	Corto circuito en el arnes del sensor de T° o conexión errónea	El operador observa alta temperatura en el panel. Detiene el equipo para su revisión.
		1721	Elevada temperatura del hidráulico, transmisión y motor por fallos eléctricos en indicador de T°. Abierto o en corto circuito	
		1722	Medidor de combustible con fallo eléctrico	Observa bajo nivel de combustible. Para el equipo
		1723	El sist. Eléctrico no funciona / arnes abierto o falso contacto/fusible, switch abierto	El operador requiere de luz para una buena visibilidad por ausencia de luces detiene el equipo
1724	Corto circuito en panel de fusibles	No se visualiza ninguna señal en el panel, detiene la unidad		
1725	Alarma de advertencia no funciona/ switch, arnes dañado	Puede continuar trabajando, se programa el equipo para su chequeo		
1726	Alarma de marcha atrás no funciona/ cable roto, switch averiado, alarma defectuosa			
1727	Panel de control no funciona/ arnes en corto circuito o luces averiadas	No se visualiza ninguna señal en el panel, detiene la unidad		
1728	Advertencia de carga no funciona/ arnes roto, conexión incorrecta	Motor inestable no funciona correctamente, el operador detiene el equipo.		
1729	Bloqueo hidráulico inoperativo/ switch, solenoide dañado, conexión incorrecta	No bloquea el sist. Hidráulico. Se detiene el equipo		
1730	Limpiaaparabrisa no funciona por fallos en motor eléctrico, switch, fusible.	Se pierde visibilidad, por seguridad el operador detiene el equipo		

SISTEMA ESTRUCTURAL

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1800	Falla en la cabina del operador	1801	Asiento inoperativo	El operador experimenta malestar en la cabina y detiene el equipo.
		1802	Cabina floja/ soportes de cabina dañados	
		1803	Panel de control flojo/montaje incorrecto	
		1804	Parabrisa Flojo/ montaje erróneo	
		1805	Puerta mal asegurada/ montaje incorrecto- mal centrado	
		1806	Guardapolvo dañados	
		1807	Plumillas resacas	
		1808	Pedales trabados/ falta de limpieza y lubricación	
		1809	No tiene protección ante descargas eléctricas	Ante una volcadura la cabina puede romperse y no resguardar la integridad del operador
1900	Falla en A/C	1901	Compresor lento	No trabaja el A/C , el operador se sofoca, pierde visibilidad. Detiene el equipo por seguridad.
		1902	Escape en el condensador/ fisurado o con fuga	
		1903	Mangueras desgastada por fricción	
		1904	Compresor trabado	
		1905	Secador obstruido	
		1906	Termostato averiado	

Anexo 19: Consecuencias de Falla en EXCAVADORA CATERPILLAR 336D2L

SISTEMA MOTOR

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia	
1000	Fallas en el Motor	1001	Disminución de Potencia por obstrucción de filtro de aire	El motor a plena carga su velocidad es inferior a 1500 rpm, el rendimiento del equipo es inferior al específico por baja potencia. El operador detiene el equipo.	
		1002	Disminución de Potencia por obstrucción de filtros de combustible		
		1003	Disminución de Potencia por obstrucción Filtro ciclónico		
		1004	Disminución de Potencia por baja presión de inyección		
		1005	Disminución de Potencia por fallo en inyector (s)		
		1006	Disminución de Potencia por contaminación en tanque de combustible		
		1007	Disminución de Potencia por turbocompresor desgastado		
		1008	Disminución de Potencia por pérdida de gases de escape/ admisión		
		1009	Disminución de Potencia por fugas en válvula de admisión/escape		
		1010	Disminución de Potencia por incorrecta calibración de válvulas		
		1011	Disminución de Potencia por desgaste en árbol de levas		
		1012	Disminución de Potencia por anillos de compresión/camiseta desgastada		
		1013	Elevada temperatura por panel de radiador taponado		La temperatura de motor aumenta por sobre los 110 °C, se muestra la alarma de sobrecalentamiento motor en el panel y el operador detiene el equipo, si se continúa operando podría originar considerables daños al motor.
		1014	Elevada temperatura por radiador taponado internamente		
		1015	Elevada temperatura por obstrucción de filtros de aire		
		1016	Elevada temperatura por intercooler taponado		
		1017	Elevada temperatura por disminución de velocidad del ventilador, generado por caída de presión en el sist. Hidráulico del ventilador.		
		1018	Elevada temperatura por cavitación en el sistema de refrigeración		
		1019	Elevada temperatura por alta presión en el radiador		
		1020	Elevada temperatura por gases en el refrigerante a causa de un sobrecalentamiento		
		1021	Elevada temperatura por termostato defectuoso		
		1022	Elevada temperatura por bomba de agua malograda		
		1023	Elevada temperatura por Fuga de refrigerante		
		1024	Elevada temperatura por obstrucción de enfriador de aceite		
		1025	Elevada temperatura por silenciador taponado		
		1026	Caída de presión de aceite motor por nivel bajo de nivel, fuga interna o por consumo	Descenso de presión de aceite inferior a 20 psi, aparece en panel la alarma de baja presión de aceite motor, el operador detiene el equipo,	
		1027	Caída de presión de aceite motor por obstrucción de filtros de aceite		
		1028	Caída de presión de aceite motor por presencia de combustible en el aceite		
		1029	Caída de presión de aceite motor por desgaste excesivo en bomba de aceite		
		1030	Caída de presión de aceite motor por holgura excesiva en cojinetes de cigüeñal y eje de levas		
		1031	Caída de presión de aceite motor por dilución del aceite por exceso de horas		
		1032	Caída de presión de aceite motor por pérdida de viscosidad por sobrecalentamiento		
		1033	Caída de presión de aceite motor por líneas internas de lubricación opturadas		
		1034	Salida de gases de escape por mal montaje del múltiple		Ruido anormal en el motor por los gases de escape, ocasiona disminución de potencia. El operador detiene el equipo
		1035	Salida de gases de escape por mal montaje de conectores del turbo		
		1036	Salida de gases de escape por mala instalación de mangueras y/o abrazaderas		
		1037	Escape de combustible por mangueras de combustible a causa de fricción		El motor a plena carga su velocidad es inferior a 1500 rpm, la retroexcavadora no puede tirar la carga. El operador detiene el equipo.
		1038	Escape de combustible por cañerías a causa de rozamineto		
		1039	Escape de combustible por bomba de alimentación a causa de desgaste interno		
		1040	Escape excesivo de refrigerante por bomba de agua por desgaste de sellos	El motor recalienta por sobre 115 °C a causa de la pérdida de refrigerante, aparece la alarma de bajo nivel del refrigerante y alta temperatura de motor.	
		1041	Escape excesivo de refrigerante por enfriador de motor		
		1042	Escape excesivo de refrigerante por base de termostato - empaque en mal estado		
		1043	Escape excesivo de refrigerante cañerías y mangueras - mal montaje		
		1044	Escape excesivo de refrigerante por turbocompresor - mal montaje		
		1045	Escape de aceite motor por mal montaje y/o ajuste de filtros de aceite		
		1046	Escape de aceite motor por enfriador de aceite - montaje incorrecto/sellos rotos		
		1047	Escape de aceite motor por bomba/ turbo - montaje erróneo	Caída de presión de aceite motor inferior a 20 psi, aparece el panel la alarma de caída de presión. El operador detiene el equipo, si se sigue operando podría causar serios daños al motor.	
		1048	Escape de aceite motor por retén posterior/delantero de cigüeñal - montaje incorrecto		
		1049	Escape de aceite motor por tapones de monoblock - montaje errado		
		1050	Escape de aceite motor por empaque de carter - montaje incorrecto/mal ajuste		
		1051	Escape de aceite motor por empaque de distribución		
		1052	Escape de aceite motor por cañerías de aceite - mala instalación		
		1053	Escape de aceite motor por fisura del carter por impacto		
		1054	Exámen de aceite motor por contaminación con silicio, ingreso de polvo al motor-incorrecto montaje de línea de admisión	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo.	
		1055	Exámen de aceite motor por contaminación con agua, ingreso de agua al motor-montaje erróneo		
		1056	Exámen de aceite motor por contaminación de sodio, ingreso de refrigerante al motor	El tipo de aceite y el sistema de lubricación consiste exclusivamente de la recomendación del fabricante	
		1057	Exámen de aceite motor por contaminación de cobre, cojinetes desgastados-mala calibración	Un incorrecta ajuste causa el desgaste prematuro de las partes rotatorias	
		1058	Exámen de aceite motor por contaminación de hollín, averías de combustión e inyección	El desgaste prematuro en inyectores es causado por el uso de combustible contaminado. Aparece la alarma de caída de presión, la presión de aceite motor es inferior a 20 psi. La presión de aceite motor disminuye	
		1059	Exámen de aceite motor por contaminación de hierro/aluminio		
		1060	Exámen de aceite motor por contaminación de plomo		
		1061	Propagación del aceite motor con refrigerante		
		1062	Propagación del aceite motor con petróleo/ Culata, bomba de alta o inyector con fuga	Motor trabado, se recomienda llevar a taller para su inspección	
		1063	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos calado hidráulico, combustible.		
		1064	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos agarrotamiento por falta de lubricación		
		1065	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos agarrotamiento por falta de lubricación	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos, pérdida presión de inyección/cavitación en la inyección	
		1066	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos, pérdida presión de inyección/cavitación en la inyección		
		1067	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos, de inyección, solenoide de inyección o sist. Eléctrico de inyección		
		1068	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos Combustible sucio		
		1069	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos combustible bajo	No se pone en marcha el motor, el operador detiene el equipo por fallos en el motor.	
		1070	Sonido en el motor/ problema interno en partes de sujeción o piñones		
				Fallos internos en el motor, derivar el equipo al taller para su inspección	

1100	Falla en el radiador	1101	Escape de refrigerante por líneas, mangueras a causa de fricción-montaje incorrecto	La pérdida de refrigerante genera el aumento de temperatura del motor superior a 110 °C, se enciende la advertencia de recalentamiento motor y nivel bajo de refrigerante, el operador detiene el equipo.
		1102	Escape de refrigerante por cañerías a causa de fricción-montaje incorrecto	
		1103	Escape de refrigerante por orings-montaje incorrecto	
		1104	Escape de refrigerante por tanque de expansión por golpe accidental	
		1105	Radiador taponado exteriormente por agentes extraños	La obstrucción del radiador genera que la temperatura de motor supere los 110 °C, se enciende la alarma de aumento de T° en el panel y el operador detiene el equipo.
		1106	Radiador taponado internamente por agentes extraños	
1200	Falla en el sist. De engrase	1201	Cañerías de grasa fisuradas	El equipo continua operando hasta que intevenga soperte técnico
		1201	Engrasador obstruido	El equipo continua operando hasta que intevenga soperte técnico

SISTEMA HIDRAULICO

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1300	Falla en el sist. Hidráulico	1301	No sube el implemento/ sube lentamente, Joystick flojo	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo
		1302	No sube el implemento/sube lentamente, caída de presión hidráulica- mal ajuste	
		1303	No sube el implemento/sube lentamente, caída de presión hidráulica por desgaste de bomba	
		1304	No sube el implemento/sube lentamente, bajo nivel de aceite hid.	
		1305	No sube el implemento/sube lentamente, eje de la bomba averiado	
		1306	No sube el implemento/sube lentamente, Válvula de levante trabada	
		1307	El implemento baja-joystick flojo	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo
		1308	El implemento baja-válvula de elevación trabada	
		1309	El implemento baja por escape interno en cilindros hidráulicos	
		1310	Elevada T° de aceite hidráulico por nivel bajo de aceite hidráulico	Se enciende la advertencia y alarma de elevada T° hidráulica en el panel de control, el operador detiene el equipo.
		1311	Elevada T° de aceite hidráulico por elevado nivel de aceite hidráulico	
		1312	Elevada T° de aceite hidráulico por elevada presión hidráulica- mal ajuste de válvula de alivio	
		1313	Elevada T° de aceite hidráulico por limitación en el sist. Hidráulico	
		1314	Elevada T° de aceite hidráulico por enfriador de aceite taponado	
		1315	Elevada T° de aceite hidráulico por mal funcionamiento de válvula bypass	
		1316	Elevada T° de aceite hidráulico por disminución de presión en bomba	
		1317	Elevada T° de aceite hidráulico por carretes obstruidos	
		1318	Elevada T° de aceite hidráulico por disminución de velocidad del ventilador	
		1319	Pérdida de aceite por líneas hidráulicas a causa de fricción- montaje incorrecto	
		1320	Pérdida de aceite por cañerías hidráulicas a causa de rozamiento	
		1321	Pérdida de aceite por tapa de filtros hidráulicos- montaje incorrecto	
		1322	Pérdida de aceite por strainer- montaje incorrecto	
		1323	Pérdida de aceite por motor hid. De fan- montaje incorrecto	
		1324	Pérdida de aceite por bombas principal-montaje incorrecto	
		1325	Pérdida de aceite por fisura en el tanque hidráulico- golpe accidental	Aumenta la temperatura del aceite hidráulico, se activa la alarma en el panel de control. El operador detiene el equipo.
		1326	Pérdida de aceite por enfriador hidráulico-conexión incorrecta de mangueras	
		1327	El ventilador no rota o con gira lento/regulación incorrecta de válvula de presión	
		1328	El ventilador no rota o con gira lento/caída de presión por desgaste interna en bomba	
		1329	El ventilador no rota o con gira lento/pérdida de aceite por fisura en tanque hidráulico	
		1330	El ventilador no rota o con gira lento/desgaste interno en bomba	
		1331	El ventilador no rota o con gira lento/motor hid. desgastado de ventilador	Detecta ruido en bombas hid. Y detiene el equipo
		1332	El ventilador no rota o con gira lento/motor hid. desgastado de ventilador	
		1333	El ventilador no rota o con gira lento/mal armado de motor hid. Del ventilador	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo
		1334	Cavitación en el sist. Hidráulico	
1335	Sonido anormal en bomba hidráulica	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo.		
1336	Sonido anormal en bomba principal/ fallos en válvulas hid.			
1337	Sonido anormal en bomba hidráulica/fallo interno en cilindros hidráulico			
1338	Exámen de aceite hidráulico por silicio. Contaminación del hidráulico con polvo	El aceite emana olor a quemado, fuga de aceite hid. Por tapa del radiador		
1339	Exámen de aceite hidráulico por agua. Contaminación del hidráulico con agua			
1340	Exámen de aceite hidráulico por sodio. Contaminación del hidráulico con refrigerante			
1341	Exámen de aceite hidráulico por cobre. Desgaste internos de componentes hidráulicos			
1342	Mescla de aceite hidráulico con el refrigerante/ enfriador hidráulico fisurado, sellos en mal estado			

SISTEMA MOTRIZ

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1400	Falla en el sist. De frenos	1401	Freno activado/incorrecta regulación de varillaje, pedal de freno	El equipo no frena con eficacia, la dirección es dura para direccionar el equipo. Se detiene el equipo inmediatamente para su revisión.
		1402	Equipo con freno activado/switch de parqueo defectuoso	
		1403	El equipo no frena /fuga interna en válvula maestra, discos desgastados	
1500	Falla en el sist. Dirección	1501	El equipo no vira a la derecha o izquierda/válvula maestra defectuosa (orbitrol)	
		1502	El equipo no vira a la derecha o izquierda/válvula de control con escape interno	
		1503	El equipo ni vira a la derecha o izquierda/cilindro hidráulico con fuga interna	
		1504	El equipo no vira la dirección/pines atascado de dirección	
		1505	El equipo no vira la dirección/caída de presión hidráulica-mala regulación de presión	
		1506	El equipo no vira la dirección/mala regulación de la válvula de alivio	
		1507	El equipo no vira la dirección/cilindro hid. De dirección con desgaste	
1508	El equipo no vira la dirección/instalación incorrecta de mangueras válvula de control			
1509	Dirección forzada/ presión baja del sistema-orbitrol anormal			

SISTEMA CONTROL

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1600	Falla en mando final	1601	El equipo no vira a la derecha/semieje de cubo derecho quebrado	El operador no puede conducir el equipo, detiene la maquina para ser revisada por el técnico.
		1602	El equipo no vira a la izquierda/semieje de cubo derecho quebrado	
		1603	Cubo sin aceite	
		1604	Carcaza rota de cubo reductor/piñones internos rotos	
		1605	Exámen de aceite de cubos reductor/desgaste excesivo en rodajes, eje, engranajes	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo
		1606	Lubricante de mando final deteriorado por extensión de horas trabajadas	La unidad se queda sin lubricante en el mando final, se malogran los piñones del cubo. El operador nota la fuga y detiene el equipo para ser evaluado por el área de mantenimiento.
		1607	Escape de lubricante por tapón de vaciado/sello roto, rosca del tapón desgastado	
		1608	Escape de lubricante por tapón de llenado/sello roto, rosca del tapón desgastado	
		1609	Escape de lubricante por retén de cubo/extensión de horas de trabajo	
		1610	Escape de lubricante por tapa de cubo/montaje incorrecto, sello con exceso de horas de trabajo	

SISTEMA ELECTRICO

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1700	Falla en el sist. Eléctrico	1701	Caída de voltaje/Voltaje elevado el alternador carga por sobre 14 voltios DC	Se muestra la alarma de bajo voltaje en el panel, el operador detiene el equipo
		1702	Elevado voltaje/la batería tiene menos de 9 voltios DC-las baterías no reciben carga	Cae la velocidad del motor bajo las 1500 rpm, baja la potencia de la máquina para operar. Se detiene al equipo para su evaluación.
		1703	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en inyector/bobina del inyector/arnes abierto o en otro circuito	
		1704	El motor no acelera por fallos eléctricos en el potenciómetro/arnes en corto circuito	
		1705	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en el sensor de posición de aceleración	
		1706	Sensor de carga del turbo no funciona/ arnes roto o en corto circuito	
		1707	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en el sensor de presión atmosférica	
		1708	La potencia del motor baja por fallos eléctricos del sensor de posición-tiempo	
		1709	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en conectores-arnes del motor	
		1710	La potencia baja por fallos eléctricos en el ECM	
		1711	El motor no arranca por fallos eléctricos en baterías	
		1712	El motor no rota por fallos eléctricos en el arrancador	
		1713	El motor no rota por fallos eléctricos en el arnes del sist. Inyección	
		1714	El motor no rota por fallos eléctricos en el arnes del sist. De arranque	
		1715	El motor no rota por fallos eléctricos de motor/ conexión incorrecta	Motor inestable no funciona correctamente, el operador detiene el equipo.
		1716	Inyectores/ solenoide/ cable roto en arnes del sist. Inyección	
		1717	El motor no arranca por fallos eléctricos en ECM	
		1718	El motor no arranca por fallos eléctricos en la configuración del módulo de control	El operador observa alta temperatura en el panel. Detiene el equipo para su revisión.
		1719	Elevada temperatura del hidráulico, transmisión y motor por fallos eléctricos en sensor de temperatura	
		1720	Corto circuito en el arnes del sensor de T° o conexión errónea	
		1721	Elevada temperatura del hidráulico, transmisión y motor por fallos eléctricos en indicador de T°. Abierto o en corto circuito	
		1722	Medidor de combustible con fallo eléctrico	Observa bajo nivel de combustible. Para el equipo
		1723	El sist. Eléctrico no funciona / arnes abierto o falso contacto/fusible, switch abierto	El operador requiere de luz para una buena visibilidad por ausencia de luces detiene el equipo
1724	Corto circuito en panel de fusibles	No se visualiza ninguna señal en el panel, detiene la unidad		
1725	Alarma de advertencia no funciona/ switch, arnes dañado	Puede continuar trabajando, se programa el equipo para su chequeo		
1726	Alarma de marcha atrás no funciona/ cable roto, switch averiado, alarma defectuosa			
1727	Panel de control no funciona/ arnes en corto circuito o luces averiadas	No se visualiza ninguna señal en el panel, detiene la unidad		
1728	Advertencia de carga no funciona/ arnes roto, conexión incorrecta	Motor inestable no funciona correctamente, el operador detiene el equipo.		
1729	Bloqueo hidráulico inoperativo/ switch, solenoide dañado, conexión incorrecta	No bloquea el sist. Hidráulico. Se detiene el equipo		
1730	Limpiaparabrisa no funciona por fallos en motor eléctrico, switch, fusible.	Se pierde visibilidad, por seguridad el operador detiene el equipo		

SISTEMA ESTRUCTURAL

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1800	Falla en la cabina del operador	1801	Asiento inoperativo	El operador experimenta malestar en la cabina y detiene el equipo.
		1802	Cabina floja/ soportes de cabina dañados	
		1803	Panel de control flojo/montaje incorrecto	
		1804	Parabrisa flojo/ montaje erróneo	
		1805	Puerta mal asegurada/ montaje incorrecto- mal centrado	
		1806	Guardapolvo dañados	
		1807	Plumillas resacas	
		1808	Pedales trabados/ falta de limpieza y lubricación	
		1809	No tiene protección ante descargas eléctricas Estructura y/o ROPS partidos	Ante una volcadura la cabina puede romperse y no resguardar la integridad del operador
1900	Falla en A/C	1901	Compresor lento	No trabaja el A/C , el operador se sofoca, pierde visibilidad. Detiene el equipo por seguridad.
		1902	Escape en el codensador/ fisurado o con fuga	
		1903	Mangueras desgastada por fricción	
		1904	Compresor trabado	
		1905	Secador obstruido	
		1906	Termostato averiado	

Anexo 20: Consecuencias de Falla en TRACTOR CATERPILLAR D6T

SISTEMA MOTOR

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1000	Fallas en el Motor	1001	Disminución de Potencia por obstrucción de filtro de aire	El motor a plena carga su velocidad es inferior a 1500 rpm, el rendimiento del equipo es inferior al específico por baja potencia. El operdor detiene el equipo.
		1002	Disminución de Potencia por obstrucción de filtros de combustible	
		1003	Disminución de Potencia por obstrucción Filtro ciclónico	
		1004	Disminución de Potencia por baja presión de inyección	
		1005	Disminución de Potencia por fallo en inyector (s)	
		1006	Disminución de Potencia por contaminación en tanque de combustible	
		1007	Disminución de Potencia por turbocompresor desgastado	
		1008	Disminución de Potencia por pérdida de gases de escape/ admisión	
		1009	Disminución de Potencia por fugas en válvula de admisión/escape	
		1010	Disminución de Potencia por incorrecta calibración de válvulas	
		1011	Disminución de Potencia por desgaste en árbol de levas	
		1012	Disminución de Potencia por anillos de compresión/camiseta desgastada	
		1013	Elevada temperatura por panel de radiador taponado	
		1014	Elevada temperatura por radiador taponado internamente	
		1015	Elevada temperatura por obstrucción de filtros de aire	
		1016	Elevada temperatura por intercooler taponado	
		1017	Elevada temperatura por disminución de velocidad del ventilador, generado por caída de presión en el sist. Hidráulico del ventilador.	
		1018	Elevada temperatura por cavitación en el sistema de refrigeración	
		1019	Elevada temperatura por alta presión en el radiador	
		1020	Elevada temperatura por gases en el refrigerante a causa de un sobrecalentamiento	
		1021	Elevada temperatura por termostato defectuoso	
		1022	Elevada temperatura por bomba de agua malograda	
		1023	Elevada temperatura por Fuga de refrigerante	
		1024	Elevada temperatura por obstrucción de enfriador de aciete	
		1025	Elevada temperatura por silenciador taponado	
		1026	Caída de presión de aceite motor por nivel bajo de nivel, fuga interna o por consumo	Descenso de presión de aceite inferior a 20 psi, aparece en panel la alarma de baja presión de aceite motor, el operador detiene el equipo,
		1027	Caída de presión de aceite motor por obstrucción de filtros de aceite	
		1028	Caída de presión de aceite motor por presencia de combustible en el aceite	
		1029	Caída de presión de aceite motor por desgaste excesivo en bomba de aceite	
		1030	Caída de presión de aceite motor por holgura excesiva en cojinetes de cigüeñal y eje de levas	
		1031	Caída de presión de aceite motor por dilución del aceite por exceso de horas	
		1032	Caída de presión de aceite motor por pérdida de viscosidad por sobrecalentamiento	
		1033	Caída de presión de aceite motor por líneas internas de lubricación opturadas	Ruido anormal en el motor por los gases de escape, ocasiona disminución de potencia. El operador detiene el equipo
		1034	Salida de gases de escape por mal montaje del multiple	
		1035	Salida de gases de escape por mal montaje de conectores del turbo	
		1036	Salida de gases de escape por mala instalación de mangueras y/o abrazaderas	El motor a plena carga su velocidad es inferior a 1500 rpm, La retroexcavadora no puede tirar la carga. El operdor detiene el equipo.
		1037	Escape de combustible por mangueras de combustible a causa de fricción	
		1038	Escape de combustible por cañerías a causa de rozamineto	El motor recalienta por sobre 115 °C a causa de la pérdida de refrigerante, aparece la alarma de bajo nivel del refrigerante y alta temperatura de motor.
		1039	Escape de combustible por bomba de alimentación a causa de desgaste interno	
		1040	Escape excesivo de refrigerante por bomba de agua por desgaste de sellos	
		1041	Escape excesivo de refrigerante por enfriador de motor	
		1042	Escape excesivo de refrigerante por base de termostato - empaque en mal estado	
		1043	Escape excesivo de refrigerante cañerías y mangueras - mal montaje	
		1044	Escape excesivo de refrigerante por turbocompresor - mal montaje	
		1045	Escape de aceite motor por mal montaje y/o ajuste de filtros de aceite	Caída de presión de aceite motor inferior a 20 psi, aparece el anel la alarma de caída de presión. El operador detiene el equipo, si se sigue operando podría causar serios daños al motor.
		1046	Escape de aceite motor por enfriador de aceite -montaje incorrecto/sellos rotos	
		1047	Escape de aceite motor por bomba/ turbo - montaje erróneo	
		1048	Escape de aceite motor por retén posterior/delantero de cigüeñal - montaje incorrecto	
		1049	Escape de aceite motor por tapones de monoblock - montaje errado	
		1050	Escape de aceite motor por empaque de carter - montaje incorrecto/mal ajuste	
		1051	Escape de aceite motor por empaque de distribución	
		1052	Escape de aceite motor por cañerías de aceite - mala instalación	
		1053	Escape de aceite motor por fisura del carter por impacto	
		1054	Exámen de aceite motor por contaminación con silicio, ingreso de polvo al motor-incorrecto montaje de línea de admisión	
		1055	Exámen de aceite motor por contaminación con agua, ingreso de agua al motor-montaje erroneo	
		1056	Exámen de aceite motor por contaminación de sodio, ingreso de refrigerante al motor	El tipo de aceite y el sistema de lubricación consiste exclusivamente de la recomendación del fabricante
		1057	Exámen de aceite motor por contaminación de cobre, cojinetes desgastados-mala calibración	Un incorrecta ajuste causa el desgaste prematuro de las partes rotatorias
		1058	Exámen de aceite motor por contaminación de hollin, averías de combustión e inyección	El desgaste prematuro en inyectores es causado por el uso de combustible contaminado
		1059	Exámen de aceite motor por contaminación de hierro/aluminio	
		1060	Exámen de aceite motor por contaminación de plomo	
		1061	Propagación del aceite motor con refrigerante	Aparece la alarma de caída de presión, la presión de aceite motor es inferiora 20 psi
		1062	Propagación del aceite motor con petróleo/ Culata, bomba de alta o inyector con fuga	La presión de aceite motor disminuye
		1063	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos calado hidráulico, combustible.	Motor trabado, se recomienda llevar a taller para su inspección
		1064	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos agarrotamiento por falta de lubricación	
		1065	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos agarrotamiento por falta de lubricación	
		1066	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos, pérdida presión de inyección/cavitación en la inyección	No se pone en marcha el motor, el operador detiene el equipo por fallos en el motor.
		1067	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos, de inyección, solenoide de inyección o sist. Eléctrico de inyección	
		1068	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos Combustible sucio	
		1069	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos combustible bajo	Fallos internos en el motor, derivar el equipo al taller para su inspección
		1070	Sonido en el motor/ problema interno en partes de sujeción o piñones	

1100	Falla en el radiador	1101	Escape de refrigerante por líneas, mangueras a causa de fricción-montaje incorrecto	La pérdida de refrigerante genera el aumento de temperatura del motor superior a 110 °C, se enciende la advertencia de recalentamiento motor y nivel bajo de refrigerante, el operador detiene el equipo.
		1102	Escape de refrigerante por cañerías a causa de fricción-montaje incorrecto	
		1103	Escape de refrigerante por orings-montaje incorrecto	
		1104	Escape de refrigerante por tanque de expansión por golpe accidental	La obstrucción del radiador genera que la temperatura de motor supere los 110 °C, se enciende la alarma de aumento de T° en el panel y el operador detiene el equipo.
		1105	Radiador taponado exteriormente por agentes extraños	
		1106	Radiador taponado internamente por agentes extraños	
1200	Falla en el sist. De engrase	1201	Cañerías de grasa fisuradas	El equipo continúa operando hasta que intervenga soporte técnico
		1201	Engrasador obstruido	El equipo continúa operando hasta que intervenga soporte técnico

SISTEMA HIDRAULICO

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1300	Falla en el sist. Hidráulico	1301	No sube el implemento/ sube lentamente, Joystick flojo	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo
		1302	No sube el implemento/sube lentamente, caída de presión hidráulica- mal ajuste	
		1303	No sube el implemento/sube lentamente, caída de presión hidráulica por desgaste de bomba	
		1304	No sube el implemento/sube lentamente, bajo nivel de aceite hid.	
		1305	No sube el implemento/sube lentamente, eje de la bomba averiado	
		1306	No sube el implemento/sube lentamente, Válvula de levante trabada	
		1307	El implemento baja-joystick flojo	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo
		1308	El implemento baja-válvula de elevación trabada	
		1309	El implemento baja por escape interno en cilindros hidráulicos	
		1310	Elevada T° de aceite hidráulico por nivel bajo de aceite hidráulico	Se enciende la advertencia y alarma de elevada T° hidráulica en el panel de control, el operador detiene el equipo.
		1311	Elevada T° de aceite hidráulico por elevado nivel de aceite hidráulico	
		1312	Elevada T° de aceite hidráulico por elevada presión hidráulica- mal ajuste de válvula de alivio	
		1313	Elevada T° de aceite hidráulico por limitación en el sist. Hidráulico	
		1314	Elevada T° de aceite hidráulico por enfriador de aceite taponado	
		1315	Elevada T° de aceite hidráulico por mal funcionamiento de válvula bypass	
		1316	Elevada T° de aceite hidráulico por disminución de presión en bomba	
		1317	Elevada T° de aceite hidráulico por carretes obstruidos	
		1318	Elevada T° de aceite hidráulico por disminución de velocidad del ventilador	
		1319	Pérdida de aceite por líneas hidráulicas a causa de fricción- montaje incorrecto	El sistema hidráulico pierde el aceite y no funciona los componentes hidráulicos, el operador se percata de la fuga. El operador detiene el equipo.
		1320	Pérdida de aceite por cañerías hidráulicas a causa de rozamiento	
		1321	Pérdida de aceite por tapa de filtros hidráulicos- montaje incorrecto	
		1322	Pérdida de aceite por strainer- montaje incorrecto	
		1323	Pérdida de aceite por motor hid. De fan- montaje incorrecto	
		1324	Pérdida de aceite por bombas principal-montaje incorrecto	
		1325	Pérdida de aceite por fisura en el tanque hidráulico- golpe accidental	
		1326	Pérdida de aceite por enfriador hidráulico-conexión incorrecta de mangueras	
		1327	El ventilador no rota o con gira lento/regulación incorrecta de válvula de presión	Aumenta la temperatura del aceite hidráulico, se activa la alarma en el panel de control. El operador detiene el equipo.
		1328	El ventilador no rota o con gira lento/caída de presión por desgaste interna en bomba	
		1329	El ventilador no rota o con gira lento/pérdida de aceite por fisura en tanque hidráulico	
		1330	El ventilador no rota o con gira lento/desgaste interno en bomba	
		1331	El ventilador no rota o con gira lento/motor hid. desgastado de ventilador	
		1332	El ventilador no rota o con gira lento/motor hid. desgastado de ventilador	
		1333	El ventilador no rota o con gira lento/mal armado de motor hid. Del ventilador	
		1334	Cavitación en el sist. Hidráulico	Detecta ruido en bombas hid. Y detiene el equipo
1335	Sonido anormal en bomba hidráulica	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo		
1336	Sonido anormal en bomba principal/ fallos en válvulas hid.			
1337	Sonido anormal en bomba hidráulica/fallo interno en cilindros hidráulico	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo.		
1338	Exámen de aceite hidráulico por silicio. Contaminación del hidráulico con polvo			
1339	Exámen de aceite hidráulico por agua. Contaminación del hidráulico con agua			
1340	Exámen de aceite hidráulico por sodio. Contaminación del hidráulico con refrigerante			
1341	Exámen de aceite hidráulico por cobre. Desgaste internos de componentes hidráulicos			
1342	Mescla de aceite hidráulico con el refrigerante/ enfriador hidráulico fisurado, sellos en mal estado	El aceite emana olor a quemado, fuga de aceite hid. Por tapa del radiador		

SISTEMA MOTRIZ

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1400	Falla en el sist. De frenos	1401	Freno activado/incorrecta regulación de varillaje, pedal de freno	El equipo no frena con eficacia, la dirección es dura para direccionar el equipo. Se detiene el equipo inmediatamente para su revisión.
		1402	Equipo con freno activado/switch de parqueo defectuoso	
		1403	El equipo no frena /fuga interna en válvula maestra, discos desgastados	
1500	Falla en el sist. Dirección	1501	El equipo no vira a la derecha o izquierda/válvula maestra defectuosa (orbitrol)	
		1502	El equipo no vira a la derecha o izquierda/válvula de control con escape interno	
		1503	El equipo ni vira a la derecha o izquierda/cilindro hidráulico con fuga interna	
		1504	El equipo no vira la dirección/pines atascadaor de dirección	
		1505	El equipo no vira la dirección/caída de presión hidráulica-mala regulación de presión	
		1506	El equipo no vira la dirección/mala regulación de la válvula de alivio	
		1507	El equipo no vira la dirección/cilindro hid. De dirección con desgaste	
1508	El equipo no vira la dirección/instalación incorrecta de mangueras válvula de control			
1509	Dirección forzada/ presión baja del sistema-orbitrol anormal			

SISTEMA CONTROL

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1600	Falla en mando final	1601	El equipo no vira a la derecha/semieje de cubo derecho quebrado	El operador no puede conducir el equipo, detiene la maquina para ser revisada por el técnico.
		1602	El equipo no vira a la izquierda/semieje de cubo derecho quebrado	
		1603	Cubo sin aceite	
		1604	Carcaza rota de cubo reductor/piñones internos rotos	
		1605	Exámen de aceite de cubos reductor/desgaste excesivo en rodajes, eje, engranajes	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo
		1606	Lubricante de mando final deteriorado por extensión de horas trabajadas	La unidad se queda sin lubricante en el mando final, se malogran los piñones del cubo. El operador nota la fuga y detiene el equipo para ser evaluado por el área de mantenimiento.
		1607	Escape de lubricante por tapón de vaceado/ sello roto, rosca del tapón desgastado	
		1608	Escape de lubricante por tapón de llenado/ sello roto, rosca del tapón desgastado	
		1609	Escape de lubricante por retén de cubo/extensión de horas de trabajo	
		1610	Escape de lubricante por tapa de cubo/montaje incorrecto, sello con exceso de horas de trabajo	

SISTEMA ELECTRICO

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1700	Falla en el sist. Eléctrico	1701	Caída de voltaje/Voltaje elevado el alternador carga por sobre 14 voltios DC	Se muestra la alarma de bajo voltaje en el panel, el operador detiene el equipo
		1702	Elevado voltaje/la batería tienen menos de 9 voltios DC-las baterías no reciben carga	Cae la velocidad del motor bajo las 1500 rpm, baja la potencia de la máquina para operar. Se detiene al equipo para su evaluación.
		1703	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en inyector/bobina del inyector/arnes abierto o en otro circuito	
		1704	El motor no acelera por fallos eléctricos en el potenciómetro/arnes en corto circuito	
		1705	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en el sensor de posición de aceleración	
		1706	Sensor de carga del turbo no funciona/ arnes roto o en corto circuito	
		1707	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en el sensor de presión atmosférica	
		1708	La potencia del motor baja por fallos eléctricos del sensor de posición-tiempo	
		1709	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en conectores-arnes del motor	
		1710	La potencia baja por fallos eléctricos en el ECM	
		1711	El motor no arranca por fallos eléctricos en baterías	No se pone en marcha al motor, se deriva el equipo al taller para su revisión.
		1712	El motor no rota por fallos eléctricos en el arrancador	
		1713	El motor no rota por fallos eléctricos en el arnes del sist. Inyección	
		1714	El motor no rota por fallos eléctricos en el arnes del sist. De arranque	
		1715	El motor no rota por fallos eléctricos de motor/ conexión incorrecta	
		1716	Inyectores/ solenoide/ cable roto en arnes del sist. Inyección	Motor inestable no funciona correctamente, el operador detiene el equipo.
		1717	El motor no arranca por fallos eléctricos en ECM	
		1718	El motor no arranca por fallos eléctricos en la configuración del módulo de control	El operador observa alta temperatura en el panel. Detiene el equipo para su revisión.
		1719	Elevada temperatura del hidráulico, transmisión y motor por fallos eléctricos en sensor de temperatura	
		1720	Corto circuito en el arnes del sensor de T° o conexión errónea	
		1721	Elevada temperatura del hidráulico, transmisión y motor por fallos eléctricos en indicador de T°. Abierto o en corto circuito	Observa bajo nivel de combustible. Para el equipo
		1722	Medidor de combustible con fallo eléctrico	
		1723	El sist. Eléctrico no funciona / arnes abierto o falso contacto/fusible, switch abierto	El operador requiere de luz para una buena visibilidad por ausencia de luces detiene el equipo
1724	Corto circuito en panel de fusibles	No se visualiza ninguna señal en el panel, detiene la unidad		
1725	Alarma de advertencia no funciona/ switch, arnes dañado	Puede continuar trabajando, se programa el equipo para su chequeo		
1726	Alarma de marcha atrás no funciona/ cable roto, switch averiado, alarma defectuosa	No se visualiza ninguna señal en el panel, detiene la unidad		
1727	Panel de control no funciona/ arnes en corto circuito o luces averiadas			
1728	Advertencia de carga no funciona/ arnes roto, conexión incorrecta	Motor inestable no funciona correctamente, el operador detiene el equipo.		
1729	Bloqueo hidráulico inoperativo/ switch, solenoide dañado, conexión incorrecta	No bloquea el sist. Hidráulico. Se detiene el equipo		
1730	Limpiaaparabrisa no funciona por fallos en motor eléctrico, switch, fusible.	Se pierde visibilidad, por seguridad el operador detiene el equipo		

SISTEMA ESTRUCTURAL

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1800	Falla en la cabina del operador	1801	Asiento inoperativo	El operador experimenta malestar en la cabina y detiene el equipo.
		1802	Cabina floja/ soportes de cabina dañados	
		1803	Panel de control flojo/montaje incorrecto	
		1804	Parabrisa Flojo/ montaje erróneo	
		1805	Puerta mal asegurada/ montaje incorrecto- mal centrado	
		1806	Guardapolvo dañados	
		1807	Plumillas reseca	
		1808	Pedales trabados/ falta de limpieza y lubricación	
		1809	No tiene protección ante descargas eléctricas Estructura y/o ROPS partidos	Ante una volcadura la cabina puede romperse y no resguardar la integridad del operador
1900	Falla en A/C	1901	Compresor lento	No trabaja el A/C , el operador se sofoca, pierde visibilidad. Detiene el equipo por seguridad.
		1902	Escape en el codensador/ fisurado o con fuga	
		1903	Mangueras desgastada por fricción	
		1904	Compresor trabado	
		1905	Secador obstruido	
		1906	Termostato averiado	

Anexo 21: Consecuencias de Falla en RETROEXCAVADORA CATERPILLAR

420F

SISTEMA MOTOR

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia	
1000	Fallas en el Motor	1001	Disminución de Potencia por obstrucción de filtro de aire	El motor a plena carga su velocidad es inferior a 1500 rpm, el rendimiento del equipo es inferior al específico por baja potencia. El operador detiene el equipo.	
		1002	Disminución de Potencia por obstrucción de filtros de combustible		
		1003	Disminución de Potencia por obstrucción Filtro ciclónico		
		1004	Disminución de Potencia por baja presión de inyección		
		1005	Disminución de Potencia por fallo en inyector (s)		
		1006	Disminución de Potencia por contaminación en tanque de combustible		
		1007	Disminución de Potencia por turbocompresor desgastado		
		1008	Disminución de Potencia por pérdida de gases de escape/ admisión		
		1009	Disminución de Potencia por fugas en válvula de admisión/escape		
		1010	Disminución de Potencia por incorrecta calibración de válvulas		
		1011	Disminución de Potencia por desgaste en árbol de levas		
		1012	Disminución de Potencia por anillos de compresión/camiseta desgastada		
		1013	Elevada temperatura por panel de radiador taponado		La temperatura de motor aumenta por sobre los 110 °C, se muestra la alarma de sobrecalentamiento motor en el panel y el operador detiene el equipo, si se continua operando podría originar considerables daños al motor.
		1014	Elevada temperatura por radiador taponado internamente		
		1015	Elevada temperatura por obstrucción de filtros de aire		
		1016	Elevada temperatura por intercooler taponado		
		1017	Elevada temperatura por disminución de velocidad del ventilador, generado por caída de presión en el sist. Hidráulico del ventilador.		
		1018	Elevada temperatura por cavitación en el sistema de refrigeración		
		1019	Elevada temperatura por alta presión en el radiador		
		1020	Elevada temperatura por gases en el refrigerante a causa de un sobrecalentamiento		
		1021	Elevada temperatura por termostato defectuoso		
		1022	Elevada temperatura por bomba de agua malograda		
		1023	Elevada temperatura por Fuga de refrigerante		
		1024	Elevada temperatura por obstrucción de enfriador de aceite		
		1025	Elevada temperatura por silenciador taponado	Descenso de presión de aceite inferior a 20 psi, aparece en panel la alarma de baja presión de aceite motor, el operador detiene el equipo,	
		1026	Caída de presión de aceite motor por nivel bajo de nivel, fuga interna o por consumo		
		1027	Caída de presión de aceite motor por obstrucción de filtros de aceite		
		1028	Caída de presión de aceite motor por presencia de combustible en el aceite		
		1029	Caída de presión de aceite motor por desgaste excesivo en bomba de aceite		
		1030	Caída de presión de aceite motor por holgura excesiva en cojinetes de cigüeñal y eje de levas		
		1031	Caída de presión de aceite motor por dilución del aceite por exceso de horas		
		1032	Caída de presión de aceite motor por pérdida de viscosidad por sobrecalentamiento		
		1033	Caída de presión de aceite motor por líneas internas de lubricación opturadas		
		1034	Salida de gases de escape por mal montaje del múltiple		Ruido anormal en el motor por los gases de escape, ocasiona disminución de potencia. El operador detiene el equipo
		1035	Salida de gases de escape por mal montaje de conectores del turbo		
		1036	Salida de gases de escape por mala instalación de mangueras y/o abrazaderas		
		1037	Escape de combustible por mangueras de combustible a causa de fricción		El motor a plena carga su velocidad es inferior a 1500 rpm, La retroexcavadora no puede tirar la carga. El operador detiene el equipo.
		1038	Escape de combustible por cañerías a causa de rozamiento		
		1039	Escape de combustible por bomba de alimentación a causa de desgaste interno	El motor recalienta por sobre 115 °C a causa de la pérdida de refrigerante, aparece la alarma de bajo nivel del refrigerante y alta temperatura de motor.	
		1040	Escape excesivo de refrigerante por bomba de agua por desgaste de sellos		
		1041	Escape excesivo de refrigerante por enfriador de motor		
		1042	Escape excesivo de refrigerante por base de termostato - empaque en mal estado		
		1043	Escape excesivo de refrigerante cañerías y mangueras - mal montaje		
		1044	Escape excesivo de refrigerante por turbocompresor - mal montaje		
		1045	Escape de aceite motor por mal montaje y/o ajuste de filtros de aceite		
		1046	Escape de aceite motor por enfriador de aceite - montaje incorrecto/sellos rotos		
		1047	Escape de aceite motor por bomba/ turbo - montaje erróneo	Caída de presión de aceite motor inferior a 20 psi, aparece el panel la alarma de caída de presión. El operador detiene el equipo, si se sigue operando podría causar serios daños al motor.	
		1048	Escape de aceite motor por retén posterior/delantero de cigüeñal - montaje incorrecto		
		1049	Escape de aceite motor por tapones de monoblock - montaje errado		
		1050	Escape de aceite motor por empaque de carter - montaje incorrecto/mal ajuste		
		1051	Escape de aceite motor por empaque de distribución		
		1052	Escape de aceite motor por cañerías de aceite - mala instalación		
		1053	Escape de aceite motor por fisura del carter por impacto		
		1054	Exámen de aceite motor por contaminación con silicio, ingreso de polvo al motor-incorrecto montaje de línea de admisión		
		1055	Exámen de aceite motor por contaminación con agua, ingreso de agua al motor-montaje erróneo		
		1056	Exámen de aceite motor por contaminación de sodio, ingreso de refrigerante al motor		
		1057	Exámen de aceite motor por contaminación de cobre, cojinetes desgastados-mala calibración	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo.	
		1058	Exámen de aceite motor por contaminación de hollín, averías de combustión e inyección	El tipo de aceite y el sistema de lubricación consiste exclusivamente de la recomendación del fabricante	
		1059	Exámen de aceite motor por contaminación de hierro/aluminio		
		1060	Exámen de aceite motor por contaminación de plomo	Un incorrecta ajuste causa el desgaste prematuro de las partes rotatorias	
		1061	Propagación del aceite motor con refrigerante	El desgaste prematuro en inyectores es causado por el uso de combustible contaminado	
		1062	Propagación del aceite motor con petróleo/ Culata, bomba de alta o inyector con fuga		
		1063	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos calado hidráulico, combustible.		
		1064	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos agarramiento por falta de lubricación	Aparece la alarma de caída de presión, la presión de aceite motor es inferior a 20 psi	
		1065	Cigüeñal no rota por fallos mecánicos agarramiento por falta de lubricación		
		1066	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos, pérdida presión de inyección/cavitación en la inyección	La presión de aceite motor disminuye	
		1067	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos, de inyección, solenoide de inyección o sist. Eléctrico de inyección		
		1068	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos Combustible sucio		
		1069	El motor rota pero no se pone en marcha por fallos mecánicos combustible bajo		
		1070	Sonido en el motor/ problema interno en partes de sujeción o piñones	Motor trabado, se recomienda llevar a taller para su inspección	
				No se pone en marcha el motor, el operador detiene el equipo por fallos en el motor.	
				Fallos internos en el motor, derivar el equipo al taller para su inspección	

1100	Falla en el radiador	1101	Escape de refrigerante por líneas, mangueras a causa de fricción-montaje incorrecto	La pérdida de refrigerante genera el aumento de temperatura del motor superior a 110 °C, se enciende la advertencia de recalentamiento motor y nivel bajo de refrigerante, el operador detiene el equipo.
		1102	Escape de refrigerante por cañerías a causa de fricción-montaje incorrecto	
		1103	Escape de refrigerante por orings-montaje incorrecto	
		1104	Escape de refrigerante por tanque de expansión por golpe accidental	
		1105	Radiador taponado exteriormente por agentes extraños	La obstrucción del radiador genera que la temperatura de motor supere los 110 °C, se enciende la alarma de aumento de T° en el panel y el operador detiene el equipo.
		1106	Radiador taponado internamente por agentes extraños	
1200	Falla en el sist. De engrase	1201	Cañerías de grasa fisuradas	El equipo continua operando hasta que intevenga soperte técnico
		1201	Engrasador obstruido	El equipo continua operando hasta que intevenga soperte técnico

SISTEMA HIDRAULICO

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1300	Falla en el sist. Hidráulico	1301	No sube el implemento/ sube lentamente, Joystick flojo	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo
		1302	No sube el implemento/sube lentamente, caída de presión hidráulica- mal ajuste	
		1303	No sube el implemento/sube lentamente, caída de presión hidráulica por desgaste de bomba	
		1304	No sube el implemento/sube lentamente, bajo nivel de aceite hid.	
		1305	No sube el implemento/sube lentamente, eje de la bomba averiado	
		1306	No sube el implemento/sube lentamente, Válvula de levante trabada	
		1307	El implemento baja-joystick flojo	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo
		1308	El implemento baja-válvula de elevación trabada	
		1309	El implemento baja por escape interno en cilindros hidráulicos	
		1310	Elevada T° de aceite hidráulico por nivel bajo de aceite hidráulico	Se enciende la advertencia y alarma de elevada T° hidráulica en el panel de control, el operador detiene el equipo.
		1311	Elevada T° de aceite hidráulico por elevado nivel de aceite hidráulico	
		1312	Elevada T° de aceite hidráulico por elevada presión hidráulica- mal ajuste de válvula de alivio	
		1313	Elevada T° de aceite hidráulico por limitación en el sist. Hidráulico	
		1314	Elevada T° de aceite hidráulico por enfriador de aceite taponado	
		1315	Elevada T° de aceite hidráulico por mal funcionamiento de válvula bypass	
		1316	Elevada T° de aceite hidráulico por disminución de presión en bomba	
		1317	Elevada T° de aceite hidráulico por carretes obstruidos	
		1318	Elevada T° de aceite hidráulico por disminución de velocidad del ventilador	
		1319	Pérdida de aceite por líneas hidráulicas a causa de fricción- montaje incorrecto	El sistema hidráulico pierde el aceite y no funciona los componentes hidráulicos, el operador se percata de la fuga. El operador detiene el equipo.
		1320	Pérdida de aceite por cañerías hidráulicas a causa de rozamiento	
		1321	Pérdida de aceite por tapa de filtros hidráulicos- montaje incorrecto	
		1322	Pérdida de aceite por strainer- montaje incorrecto	
		1323	Pérdida de aceite por motor hid. De fan- montaje incorrecto	
		1324	Pérdida de aceite por bombas principal-montaje incorrecto	
		1325	Pérdida de aceite por fisura en el tanque hidráulico- golpe accidental	
		1326	Pérdida de aceite por enfriador hidráulico-conección incorrecta de mangueras	Aumenta la temperatura del aceite hidráulico, se activa la alarma en el panel de control. El operador detiene el equipo.
		1327	El ventilador no rota o con gira lento/regulación incorrecta de válvula de presión	
		1328	El ventilador no rota o con gira lento/caída de presión por desgaste interna en bomba	
		1329	El ventilador no rota o con gira lento/pérdida de aceite por fisura en tanque hidráulico	
		1330	El ventilador no rota o con gira lento/desgaste interno en bomba	
		1331	El ventilador no rota o con gira lento/motor hid. desgastado de ventilador	
		1332	El ventilador no rota o con gira lento/motor hid. desgastado de ventilador	
		1333	El ventilador no rota o con gira lento/mal armado de motor hid. Del ventilador	Detecta ruido en bombas hid. Y detiene el equipo
		1334	Cavitación en el sist. Hidráulico	
1335	Sonido anormal en bomba hidráulica	El equipo no funciona correctamente, el operador para el equipo		
1336	Sonido anormal en bomba principal/ fallos en válvulas hid.			
1337	Sonido anormal en bomba hidráulica/fallo interno en cilindros hidráulico	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo.		
1338	Exámen de aceite hidráulico por silicio. Contaminación del hidráulico con polvo			
1339	Exámen de aceite hidráulico por agua. Contaminación del hidráulico con agua			
1340	Exámen de aceite hidráulico por sodio. Contaminación del hidráulico con refrigerante			
1341	Exámen de aceite hidráulico por cobre. Desgaste internos de componentes hidráulicos			
1342	Mescla de aceite hidráulico con el refrigerante/ enfriador hidráulico fisurado, sellos en mal estado	El aceite emana olor a quemado, fuga de aceite hid. Por tapa del radiador		

SISTEMA MOTRIZ

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1400	Falla en el sist. De frenos	1401	Freno activado/incorrecta regulación de varillaje, pedal de freno	El equipo no frena con eficacia, la dirección es dura para direccionar el equipo. Se detiene el equipo inmediatamente para su revisión.
		1402	Equipo con freno activado/switch de parqueo defectuoso	
		1403	El equipo no frena /fuga interna en válvula maestra, discos desgastados	
1500	Falla en el sist. Dirección	1501	El equipo no vira a la derecha o izquierda/válvula maestra defectuosa (orbitrol)	
		1502	El equipo no vira a la derecha o izquierda/válvula de control con escape interno	
		1503	El equipo ni vira a la derecha o izquierda/cilindro hidráulico con fuga interna	
		1504	El equipo no vira la dirección/pines atascado de dirección	
		1505	El equipo no vira la dirección/caída de presión hidráulica-mala regulación de presión	
		1506	El equipo no vira la dirección/mala regulación de la válvula de alivio	
		1507	El equipo no vira la dirección/cilindro hid. De dirección con desgaste	
1508	El equipo no vira la dirección/instalación incorrecta de mangueras válvula de control			
1509	Dirección forzada/ presión baja del sistema-orbitrol anormal			

SISTEMA CONTROL

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1600	Falla en mando final	1601	El equipo no vira a la derecha/semieje de cubo derecho quebrado	El operador no puede conducir el equipo, detiene la maquina para ser revisada por el técnico.
		1602	El equipo no vira a la izquierda/semieje de cubo derecho quebrado	
		1603	Cubo sin aceite	
		1604	Carcaza rota de cubo reductor/piñones internos rotos	
		1605	Exámen de aceite de cubos reductor/desgaste excesivo en rodajes, eje, engranajes	Se reporta al área de soporte el resultado del análisis de aceite y dependiendo de la severidad se procede a evaluar el equipo
		1606	Lubricante de mando final deteriorado por extensión de horas trabajadas	La unidad se queda sin lubricante en el mando final, se malogran los piñones del cubo. El operador nota la fuga y detiene el equipo para ser evaluado por el área de mantenimiento.
		1607	Escape de lubricante por tapón de vaciado/ sello roto, rosca del tapón desgastado	
		1608	Escape de lubricante por tapón de llenado/ sello roto, rosca del tapón desgastado	
		1609	Escape de lubricante por retén de cubo/extensión de horas de trabajo	
		1610	Escape de lubricante por tapa de cubo/montaje incorrecto, sello con exceso de horas de trabajo	

SISTEMA ELECTRICO

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1700	Falla en el sist. Eléctrico	1701	Caída de voltaje/Voltaje elevado el alternador carga por sobre 14 voltios DC	Se muestra la alarma de bajo voltaje en el panel, el operador detiene el equipo
		1702	Elevado voltaje/la batería tienes menos de 9 voltios DC-las baterías no reciben carga	Cae la velocidad del motor bajo las 1500 rpm, baja la potencia de la maquina para operar. Se detiene al equipo para su evaluación.
		1703	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en inyector/bobina del inyector/arnes abierto o en corto circuito	
		1704	El motor no acelera por fallos eléctricos en el potenciómetro/arnes en corto circuito	
		1705	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en el sensor de posición de aceleración	
		1706	Sensor de carga del turbo no funciona/ arnes roto o en corto circuito	
		1707	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en el sensor de presión atmosférica	
		1708	La potencia del motor baja por fallos eléctricos del sensor de posición-tiempo	
		1709	La potencia del motor baja por fallos eléctricos en conectores-arnes del motor	
		1710	La potencia baja por fallos eléctricos en el ECM	
		1711	El motor no arranca por fallos eléctricos en baterías	
		1712	El motor no rota por fallos eléctricos en el arrancador	
		1713	El motor no rota por fallos eléctricos en el arnes del sist. Inyección	
		1714	El motor no rota por fallos eléctricos en el arnes del sist. De arranque	
		1715	El motor no rota por fallos eléctricos de motor/ conexión incorrecta	Motor inestable no funciona correctamente, el operador detiene el equipo.
		1716	Inyectores/ solenoide/ cable roto en arnes del sist. Inyección	
		1717	El motor no arranca por fallos eléctricos en ECM	
		1718	El motor no arranca por fallos eléctricos en la configuración del módulo de control	El operador observa alta temperatura en el panel. Detiene el equipo para su revisión.
		1719	Elevada temperatura del hidráulico, transmisión y motor por fallos eléctricos en sensor de temperatura	
		1720	Corto circuito en el arnes del sensor de T° o conexión errónea	
		1721	Elevada temperatura del hidráulico, transmisión y motor por fallos eléctricos en indicador de T°. Abierto o en corto circuito	Observa bajo nivel de combustible. Para el equipo
		1722	Medidor de combustible con fallo eléctrico	
		1723	El sist. Eléctrico no funciona / arnes abierto o falso contacto/fusible, switch abierto	El operador requiere de luz para una buena visibilidad por ausencia de luces detiene el equipo
1724	Corto circuito en panel de fusibles	No se visualiza ninguna señal en el panel, detiene la unidad		
1725	Alarma de advertencia no funciona/ switch, arnes dañado	Puede continuar trabajando, se programa el equipo para su chequeo		
1726	Alarma de marcha atrás no funciona/ cable roto, switch averiado, alarma defectuosa			
1727	Panel de control no funciona/ arnes en corto circuito o luces averiadas	No se visualiza ninguna señal en el panel, detiene la unidad		
1728	Advertencia de carga no funciona/ arnes roto, conexión incorrecta	Motor inestable no funciona correctamente, el operador detiene el equipo.		
1729	Bloqueo hidráulico inoperativo/ switch, solenoide dañado, conexión incorrecta	No bloquea el sist. Hidráulico. Se detiene el equipo		
1730	Limpiaparabrisa no funciona por fallos en motor eléctrico, switch, fusible.	Se pierde visibilidad, por seguridad el operador detiene el equipo		

SISTEMA ESTRUCTURAL

Cód. MF	Manera de Fallo NIVEL I	Cod. MF II	Manera de fallo Nivel II	Explicación consecuencia
1800	Falla en la cabina del operador	1801	Asiento inoperativo	El operador experimenta malestar en la cabina y detiene el equipo.
		1802	Cabina floja/ soportes de cabina dañados	
		1803	Panel de control flojo/montaje incorrecto	
		1804	Parabrisa Flojo/ montaje erróneo	
		1805	Puerta mal asegurada/ montaje incorrecto- mal centrado	
		1806	Guardapolvo dañados	
		1807	Plumillas resacas	
		1808	Pedales trabados/ falta de limpieza y lubricación	
		1809	No tiene protección ante descargas eléctricas Estructura y/o ROPS partidos	Ante una volcadura la cabina puede romperse y no resguardar la integridad del operador
1900	Falla en A/C	1901	Compresor lento	No trabaja el A/C , el operador se sofoca, pierde visibilidad. Detiene el equipo por seguridad.
		1902	Escape en el codensador/ fisurado o con fuga	
		1903	Mangueras desgastada por fricción	
		1904	Compresor trabado	
		1905	Secador obstruido	
		1906	Termostato averiado	

Anexo 22: Implantación del Plan de Mantenimiento mediante la metodología RCM

FASE 1: DEFINICIÓN DE INDICADORES CLAVE

El indicador utilizado en la implementación del Plan de Mantenimiento es: Fiabilidad.

El siguiente cuadro presentamos los resultados del cálculo de la Fiabilidad:

Cuadro 6

Fuente: Elaboración Pronia							FIABILIDAD
	Item	Código	Tiempo Programado de Operación al año (Horas)	Tiempo de Operación al año (Horas)	Tiempo de Parada al año por Fallas (Horas)	Número de Fallas detectadas al año	Tiempo Promedio Entre Fallos TPEF
	1	14-101	1027,5	957,0	70,5	24	39,9
2	14-108	578,0	519,0	59	16	32,4	
3	14-128	1823,5	1715,5	108	30	57,2	
4	13-101	184,5	168,5	16	7	24,1	
5	13-104	1401,6	1356,6	45	19	71,4	
6	18-101	1788,5	1715,5	73	27	63,5	

Tiempo Programado de Operación, Tiempo Real de Operación, Tiempo de Parada al Año y Número de Fallas detectadas durante el Periodo Febrero – Noviembre 2015

Del cuadro anterior podemos concluir que el equipo de Código 13-104, es el que tiene un valor alto de 71,4 de Fiabilidad, en cambio el equipo de Código 13-101, es el que tiene la Fiabilidad más baja con un valor de 24,1.

FASE 2: LISTADO Y CODIFICACIÓN DE EQUIPOS

Los equipos de movimiento de tierra de Consorcio DCDS Cajamarca 2016.

Cuadro 7: Equipos de Movimiento de Tierra de Consorcio DCDS

EQUIPO	MARCA	MODELO	CODIGO
Excavadora	Komatsu	PC 350 LC	14 105
Excavadora	Komatsu	PC 350 LC	14 108
Excavadora	Caterpillar	336D2L	14 128
Tractor	Caterpillar	D6T	13 101
Tractor	Caterpillar	D6T	13 104
Retroexcavadora	Caterpillar	421 F	18 101

Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo 15 podemos ver los criterios de codificación.

FASE 3: LISTADO DE FUNCIONES Y SUS ESPECIFICACIONES

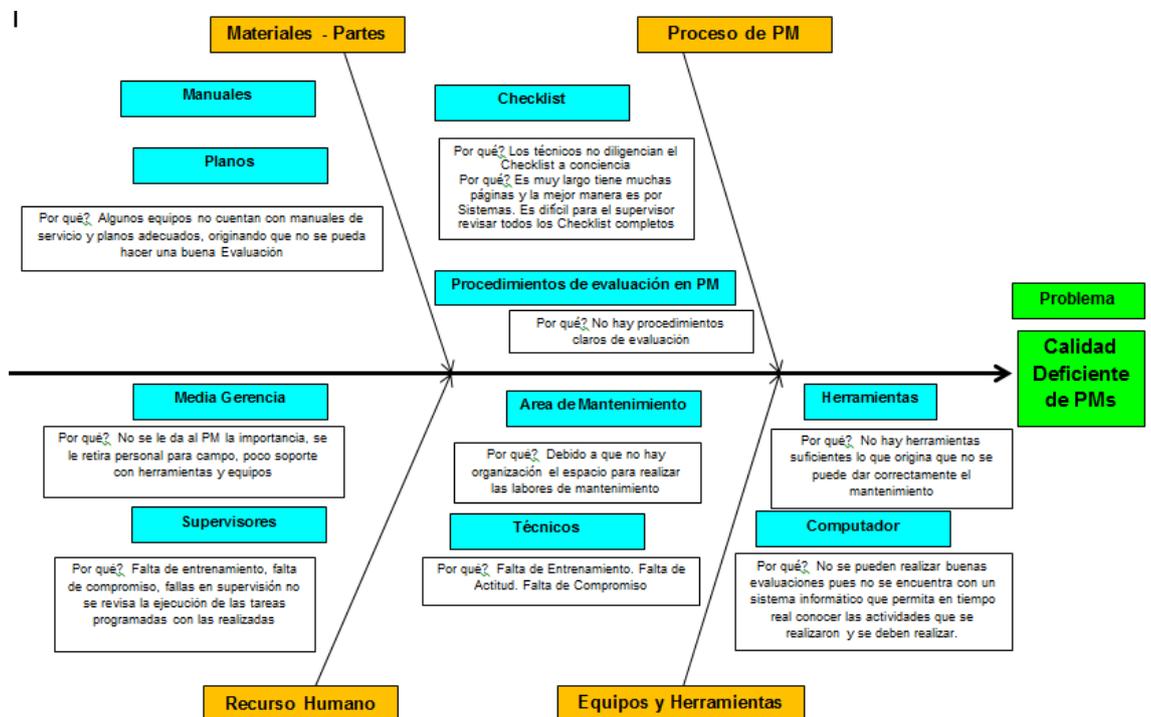
En el Anexo 10 se adjunta la descripción y función de los sistemas que conforman cada uno de los equipos de movimiento de tierras.

FASE 4: DETERMINACIÓN DE FALLOS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS

En el Anexo 7 y 8 presentamos los Fallos Principales y Secundarios.

FASE 5: DETERMINACIÓN DE LOS MODOS DE FALLO

La determinación de los Modos de Fallo se realiza mediante el Diagrama de Ishikawa, adjunto en el Anexo 14.



En el Anexo 15, se presenta el Análisis de Modo de Fallos

FASE 6: ESTUDIO DE CRITICIDAD DE LOS FALLOS

En el Anexo 12 presentamos las ponderaciones y criterios para calcular la Criticidad de la maquinaria de movimiento de tierra y en el Anexo 13 presentamos el Detalle del Análisis de Criticidad.

FASE 7: DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

En el Anexo 21, se adjuntan los procedimientos estándar para el Mantenimiento de la maquinaria de movimiento de tierra.

FASE 8: AGRUPACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

En el Anexo 21, se adjuntan los procedimientos estándar para el Mantenimiento de la maquinaria de movimiento de tierra.

FASE 9: IMPLEMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

En el Anexo 21 presentamos el Plan de Mantenimiento para cada una de las máquinas de movimiento de tierras.

FASE 10: EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS, MEDIANTE LA VALORACIÓN DE LOS INDICADORES SELECCIONADOS EN LA FASE 1

Al implantar el Plan de Mantenimiento los nuevos Índices de Fiabilidad serán:

Cuadro 8

Fuente: Elaboración Propia	FIABILIDAD					
	Item	Código	Tiempo Programado de Operación al año (Horas)	Tiempo de Operación al año (Horas)	Tiempo de Parada al año por Fallas (Horas)	Número de Fallas detectadas al año
	Tiempo Promedio Entre Fallos TPEF					
1	14-101	1149.0	1141.0	8	1	1141.0
2	14-108	647.0	639.0	8	1	639.0
3	14-128	1955.5	1947.5	8	1	1947.5
4	13-101	224.5	216.5	8	1	216.5
5	13-104	1508.6	1500.6	8	1	1500.6
6	18-101	1931.5	1923.5	8	1	1923.5

Índice de Fiabilidad de los equipos después de implantar el Plan de Mantenimiento

Anexo 23: Plan de Mantenimiento

EXCAVADORAS

TAREAS DE MANTENIMIENTO	HORAS										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	10	50	100	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
Aceite de motor		I	C	C, TM							
Elemento de aceite motor			C	C	C	C	C	C	C	C	C
Filtro primario de aire				I	C	I	C	I	C	I	C
Filtro secundario de aire				I	C	I	C	I	C	I	C
Aceite de mandos final R/L				I	I	I	C, TM	I	I	I	C, TM
Aceite del amortiguador de torsión					I		I		I		C
Filtros de combustible				C	C	C	C	C	C	C	C
Aceite hidráulico					I		I, TM		I		C, TM
Filtros Hidráulico							C				C
Respiradero del tanque hidráulico					I		C		I		C
Filtro de refrigerante							C				C
Refrigerante					I		I		I		C, TM
Aceite de reductor de giro					I		C		I		C, TM
Filtro de cabina				I	I	I	C	I	I	I	C
Refrigerante				I	I	I	I	I	I	I	C
Respirador de tanque de combustible					I		C		I		C
Strainer del tanque hidráulico							C				C

C	Cambiar
TM	Tomar muestra
I	Inspeccionar

TRACTORES

TAREAS DE MANTENIMIENTO	HORAS										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	10	50	100	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
Aceite de motor		I	C	C,TM							
Aceite del sist. hidráulico				I	I	I	I	I	I	I	C,TM
Aceite de convertidor y transmisión				I	I	I	C,TM	I	I	I	C,TM
Aceite mandos Finales				I	I	I	C,TM	I	I	I	C,TM
Aceite del bastidor							I				C,TM
Aceite de eje pivote				I	I		I		I		C,TM
Filtro de aceite motor			C	C	C	C	C	C	C	C	C
Filtros de combustible				C	C	C	C	C	C	C	C
Filtro primario de aire				I	C	I	C	I	C	I	C
Filtro secundario de aire				I	C	I	C	I	C	I	C
Elemento filtrante de transmisión							C				C
Elemento filtrante del convertidor							C				C
Filtro del tanque hidráulico							C				C
Respirador del sist. Hidráulico					I		I		I		C
Refrigerante				I	I	I	I	I	I	I	C
Strainer de transmisión											C
Strainer del tanque hidráulico							C				C
Respirador del sist. Transmisión					I		I		I		C
Filtro de cabina					I		C		I		C

C	Cambiar
TM	Tomar muestra
I	Inspeccionar

RETROEXCAVADORA

TAREAS DE MANTENIMIENTO	HORAS										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	10	50	100	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
Aceite de motor		I	C	C, TM							
Aceite hidráulico				I	I	I	I	I	I	I	C, TM
Aceite de cubos delanteros				I	I		C, TM		I		C, TM
Aceite de cubos posteriores				I	I		C, TM		I		C, TM
Aceite de corona delantera				I	I		C, TM		I		C, TM
Aceite de corona postreior				I	I		C, TM		I		C, TM
Filtro de combustible				C	C	C	C	C	C	C	C
Filtro primario de aire				I	C	I	C	I	C	I	C
Filtro secundario de aire				I	C	I	C	I	C	I	C
Aceite de convertidor y transmisión				I	I, TM	I	C, TM	I	I, TM	I	C, TM
Respirador del tanque hidráulico							C				C
Refrigerante				I	I	I	I, TM	I	I	I	C
Elemento filtrante de transmisión							C				C
Filtro hidráulico							C				C
Filtro de cabina					I		C		I		C

C	Cambiar
TM	Tomar muestra
I	Inspeccionar

Anexo 24: Presupuesto para implantar el Plan de Mantenimiento

COSTO AL INICIO DE IMPLANTACIÓN

DESCRIPCIÓN	COSTO S/.
1° PASO – COMPROMISO Y ANUNCIO DE LA ALTA GERENCIA SOBRE EL PLAN DE MANTENIMIENTO	50.00
2° PASO – CAMPAÑA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN DEL MÉTODO	5695.00
3° PASO – CREACIÓN DE ORGANIZACIONES PARA PROMOVER EL MANTENIMIENTO TOTAL	50.00
4° PASO – POLÍTICA BÁSICA Y METAS DEL MANTENIMIENTO TOTAL.	50.00
5° PASO – SELECCIÓN DEL ÁREA PARA EL PLAN PILOTO.	25.00
6° PASO – INICIO DE LA IMPLANTACIÓN	25.00
7° PASO – OBTENCIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES.	50.00
8° PASO – MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.	18967.00
9° PASO – MANTENIMIENTO PLANEADO	27200.00
10° PASO – FORMACIÓN DEL PERSONAL EN EL CONOCIMIENTO TÉCNICO DE MANEJO Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS.	500.00
TOTAL	52612.00

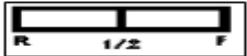
COSTO POSTERIOR A LA IMPLANTACIÓN

DESCRIPCIÓN	COSTO S/.
8° PASO – MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.	15679.00
9° PASO – MANTENIMIENTO PLANEADO	18430.00
TOTAL	34109.00

Anexo 25: Cotización de equipamiento para implementar el Área de Mantenimiento

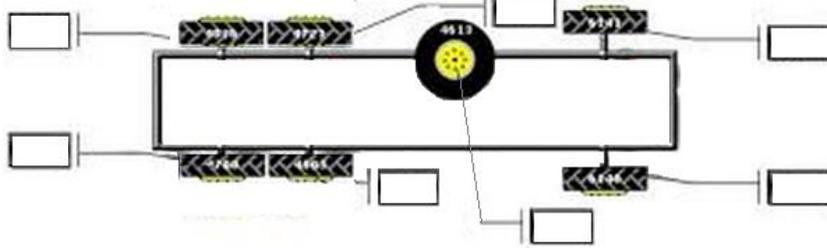
 P N C PERNONOR - CAJAMARCA		COTIZACION CONSORCIO DCDS			
Av. San Martín N° 1419 TELF:976149880/941876677 RPM : # 841757/# 002681 email: pernonorcajamarca@hotmail.com RUC 10433673251					
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	CANT	P.UNIT	TOTAL S/.
1	MULTIPLICADOR DE TORQUE 1" GENIUS	458	1	1200	1200
2	TORQUIMETRO DE 1" X 600 LIB/PIE STANLEY	9734	1	1900	1900
3	ADAPTADOR DE IMPACTO 3/4 A 1"	713099	1	70	70
4	VERNIR STANLEY	22756	1	70	70
5	COMPAS DE EXTERIORES 6" STANLEY	53324	1	35	35
6	COMPAS DE INTERIORES 6" STANLEY	52860	1	35	35
7	REGLA METÁLICA DE 50 CM STANLEY	6002	1	75	75
8	LLAVE MIXTA 27 MM STANLEY	23886	1	28	28
9	LLAVE MIXTA 28 MM STANLEY	23888	1	35	35
10	LLAVE MIXTA 30 MM STANLEY	23830	1	40	40
11	LLAVE MIXTA 32 MM STANLEY	23831	1	52	52
12	CAJA PORTAHERRAMIENTAS GEDORE	1078	1	160	160
13	CALIBRADOR DE LAINAS STANLEY	90612	1	35	35
14	COMBA DE 20 LB		1	140	140
15	LIMA REDONDA 8 " STANLEY	259	1	25	25
16	LIMA CUADRADA BASTARDA 8" STANLEY	263	1	35	35
17	DESTORNILLADOR PLANO DE GOLPE 1/4" X 6" STANLEY	7648	1	12	12
18	PISTOLA NEUMÁTICA 1" TRUPER	1649	1	1600	1600
19	COMPRESORA DE AIRE 5HP 175 STONE	4672	1	2500	2500
20	ENGRASADORA LINCOLN	7510	1	1200	1200
21	BOMBA DE MANUAL DE TRANSVASE	5478	1	250	250
22	PISTOLA DE SOPLADO STANLEY	1002	1	25	25
23	BOMBA DE ABASTECIMIENTO DE ACITE SAOMA	8732	1	800	800
24	MULTITESTER DIGITAL TRUPER	491	1	180	180
25	TETRA GAUGE MIN 14.5PSI MAX 5800 PSI	3791	1	2800	2800
26	TORNILLO BANCO 6" TRUPER	2490	1	400	400
27	ESMERIL PORTÁTIL BLACK&DECKER	7803	1	350	350
28	RECTIFICADOR STANLEY	74400	1	240	240
29	TALADRO PORTÁTIL BLACK&DECKER	1914	1	200	200
30	GATA HIDRÁULICA 35TN	50030	1	360	360
31	GRILLETE 3"	1002	2	120	240
32	ESLINGA 3"	470	2	140	280
33	BOQUILLA DE ENGRASE HID. SAOMA	2200	10	15	150
34	ENGRASADOR HIDRÁULICO RECTO SAOMA	28191	20	1.5	30
35	CIRCULINA NARANJA 12/24v	20001	2	400	800
36	FOCO H3 24v	744994	10	13	130
37	FOCO H3 12v NARVA	648448	10	8	80
38	FOCO H7 24v NARVA	755775	10	40	400
39	FUSIBLE TIPO UÑA 5.5 Amp	48400	10	1	10
40	FUSIBLE TIPO UÑA 7.5 Amp	755511	10	1	10
41	FUSIBLE TIPO UÑA 10 Amp	54494	10	1	10
42	FUSIBLE TIPO UÑA 15 Amp	774494	10	1	10
43	FUSIBLE TIPO UÑA 20 Amp	80003	10	1	10
44	FUSIBLE TIPO UÑA 25 Amp	80003	10	1	10
45	RELAY 24 v	4842	5	3	15
46	CAJA DE ORINGS STP	20222	1	450	450
47	PASADOR DE UÑA 330 ICC	64565	10	4.5	45
48	SEGURO DE UÑA 330 ICC	65707	10	1	10
49	PERNO COMPLETO 5/8" X 8"		5	8	40
50	PERNO COMPLETO 3/4" X 8"		5	10	50
51	AUXILIAR DE ARRANQUE PRESTO	30029	2	15	30
52	INTERRUPTOR AUTOMOTRÍZ DE TECLA	4442	10	5	50
53	CINTA AISLANTE TRUPPER	10010	5	4	20
54	ALARMA DE RETROCESO 24v ECCO	547464	3	150	450
55	FAROS 24v	644	6	35	210
56	CLAXON 24v	6383	4	45	180
57	MANGUERA CORRUGADA 10 mt	644	10	2	20
58	CABLE AUTOMOTRÍZ N°16	540	10	1.5	15
59	CABLE AUTOMOTRÍZ N° 14	542	10	1.5	15
60	CABLE AUTOMOTRÍZ N° 18	544	10	1.5	15
61	BORNE (-) NEGATIVO DE BATERIA	553	5	5	25
62	BORNE (+) POSITIVO DE BATERIA	551	5	5	25
63	SILICONA AUTOMOTRIZ 999	1021	2	10	20
64	TARBADOR DE PERNO LOCTITE	530	2	65	130
65	DESODIXANTE/AFLOJA TODO WURT	658	2	15	30
TOTAL S/.					18867

Anexo 26: Check List de la maquinaria para verificar las condiciones técnicas y de operación

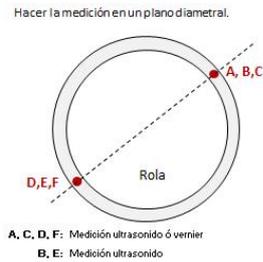
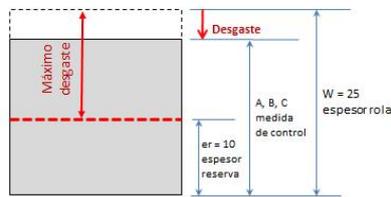
		CHECK LIST- EQUIPOS PESADOS VERIFICACIÓN DE CONDICIONES TECNICAS Y OPERACIÓN					
MOTIVO		<input type="checkbox"/> Inspección por Alquiler <input type="checkbox"/> Movilización <input type="checkbox"/> Recepción de Equipo <input type="checkbox"/> Desmovilización					
DATOS DE LA MAQUINA		RESPONSABLE DEL CHEQUEO				Leyenda	
DESCRIPCION		NOMBRE				OK BUENO	
MODELO		FECHA				D DEFECTUOSO	
N° DE SERIE		AREA				RE REGULAR	
HOROMETRO		OBRA				F FALTA	
CÓDIGO						NA NO APLICA	
MOTOR		CONDICIÓN				OBSERVACIONES	
Encendido del motor		OK	D	RE	F	NA	
Funcionamiento de motor		OK	D	RE	F	NA	
Guardas y cubiertas protectoras		OK	D	RE	F	NA	
Respiradero de cárter		OK	D	RE	F	NA	
Dumper de cigüeñal		OK	D	RE	F	NA	
Tapa de llenado de aceite de motor		OK	D	RE	F	NA	
Limpieza del compartimiento del motor		OK	D	RE	F	NA	
Filtro de aceite de motor		OK	D	RE	F	NA	
Estado de mangueras y cañerías		OK	D	RE	F	NA	
Fugas de aceite de motor		OK	D	RE	F	NA	
Varilla de medición de nivel de aceite		OK	D	RE	F	NA	
Nivel de aceite		OK	D	RE	F	NA	
Soportes de motor		OK	D	RE	F	NA	
RPM alta en vacío		OK	D	RE	F	NA	
RPM en mínimo		OK	D	RE	F	NA	
SISTEMA DE ADMISION Y ESCAPE		CONDICIÓN				OBSERVACIONES	
Filtro de aire primario		OK	D	RE	F	NA	
Filtro de aire secundario		OK	D	RE	F	NA	
Pre filtro de aire		OK	D	RE	F	NA	
Turbo alimentador y líneas de lubricación		OK	D	RE	F	NA	
Indicador de restricción de aire		OK	D	RE	F	NA	
Tuberías de múltiple de admisión		OK	D	RE	F	NA	
Tuberías de múltiple de escape		OK	D	RE	F	NA	
Abrazaderas de ajuste líneas de admisión		OK	D	RE	F	NA	
Soportes de tuberías de escape		OK	D	RE	F	NA	
Color de los gases de escape		OK	D	RE	F	NA	
Fugas de gases de escape		OK	D	RE	F	NA	
Silenciador		OK	D	RE	F	NA	
Soporte de Silenciador		OK	D	RE	F	NA	
SISTEMA DE COMBUSTIBLE		CONDICIÓN				OBSERVACIONES	
Cañerías y conexiones		OK	D	RE	F	NA	
Presión del sistema de combustible		OK	D	RE	F	NA	
Bomba de inyección (Rotativa)		OK	D	RE	F	NA	
Inyectores		OK	D	RE	F	NA	
Bomba de cebado y/o Transferencia		OK	D	RE	F	NA	
Filtros de petróleo		OK	D	RE	F	NA	
Fugas de petróleo		OK	D	RE	F	NA	
Tapa de tanque de combustible		OK	D	RE	F	NA	
Válvula de drenaje		OK	D	RE	F	NA	
Contaminación del tanque		OK	D	RE	F	NA	
NIVEL DE COMBUSTIBLE 							

SISTEMA DE REFRIGERACION	CONDICIÓN					OBSERVACIONES
Radiador (limpieza de los núcleos)	OK	D	RE	F	NA	
Ventilador	OK	D	RE	F	NA	
Nivel del líquido refrigerante	OK	D	RE	F	NA	
Faja de ventilador	OK	D	RE	F	NA	
Termostato	OK	D	RE	F	NA	
Indicador de temperatura	OK	D	RE	F	NA	
Bomba de agua o refrigerante	OK	D	RE	F	NA	
Enfriador de aceite de motor	OK	D	RE	F	NA	
Tapa de radiador	OK	D	RE	F	NA	
Estado de mangueras de radiador y enfriador	OK	D	RE	F	NA	
Fugas de refrigerante	OK	D	RE	F	NA	
Guardas de radiador	OK	D	RE	F	NA	
Soportes de radiador	OK	D	RE	F	NA	
SISTEMA ELECTRICO ELECTRONICO	CONDICIÓN					OBSERVACIONES
Alternador	OK	D	RE	F	NA	
Baterías y bornes	OK	D	RE	F	NA	
Cables de batería	OK	D	RE	F	NA	
Voltímetro	OK	D	RE	F	NA	
Regulador de Voltaje	OK	D	RE	F	NA	
Faros y luces en general	OK	D	RE	F	NA	
Alarma de retroceso	OK	D	RE	F	NA	
Arrancador	OK	D	RE	F	NA	
Claxon	OK	D	RE	F	NA	
Chapa de contacto y arranque	OK	D	RE	F	NA	
Switch de corte de energía	OK	D	RE	F	NA	
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	CONDICIÓN					OBSERVACIONES
Nivel de aceite de transmisión	OK	D	RE	F	NA	
Tapones de Inspección de aceite y drenaje	OK	D	RE	F	NA	
Fugas de aceite	OK	D	RE	F	NA	
Cardanes	OK	D	RE	F	NA	
Crucetas	OK	D	RE	F	NA	
Soportes de Cardan	OK	D	RE	F	NA	
SISTEMA HIDRAULICO	CONDICIÓN					OBSERVACIONES
Cilindros hidráulicos	OK	D	RE	F	NA	
Fugas externas de cilindros hidráulicos	OK	D	RE	F	NA	
Estado de mangueras	OK	D	RE	F	NA	
Estado de acoples	OK	D	RE	F	NA	
Nivel de aceite hidraulico	OK	D	RE	F	NA	
Estado del vastago	OK	D	RE	F	NA	
Estado de cañerías	OK	D	RE	F	NA	
Fugas de aceite	OK	D	RE	F	NA	
Bomba hidráulica	OK	D	RE	F	NA	
Visor del nivel del tanque	OK	D	RE	F	NA	
Enfriador de aceite hidráulico	OK	D	RE	F	NA	
Filtro del tanque hidráulico	OK	D	RE	F	NA	
Válvula reguladora de presión	OK	D	RE	F	NA	
IMPLEMENTOS	CONDICIÓN					OBSERVACIONES
Bulldozer	OK	D	RE	F	NA	
Ripper	OK	D	RE	F	NA	
Hoja de empuje	OK	D	RE	F	NA	
Cuchillas y/o uñas	OK	D	RE	F	NA	
Porcentaje de desgaste de Cuchillas y/o uñas	OK	D	RE	F	NA	
Cantoneras	OK	D	RE	F	NA	
Porcentaje de desgaste de Cantoneras	OK	D	RE	F	NA	
Pluma	OK	D	RE	F	NA	
Estado de pines y bocinas de brazos	OK	D	RE	F	NA	
Cucharón	OK	D	RE	F	NA	
Porcentaje de desgaste de cucharón	OK	D	RE	F	NA	
Stick	OK	D	RE	F	NA	

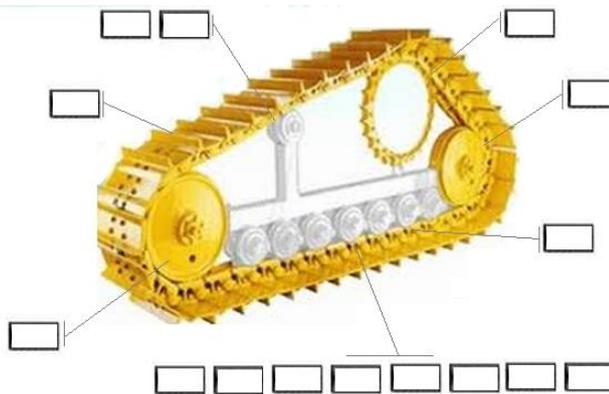
CHASIS BASTIDOR PRINCIPAL	CONDICIÓN					OBSERVACIONES
Chasis principal	OK	D	RE	F	NA	
SISTEMA DE RODAMIENTO	CONDICIÓN					OBSERVACIONES
Porcentaje de desgaste de neumaticos	OK	D	RE	F	NA	



Rola (compactadora)	OK	D	RE	F	NA	
Porcentaje de desgaste de rola	OK	D	RE	F	NA	



Tren de rodamiento (cadenas)	OK	D	RE	F	NA	
Porcentaje de desgaste del tren de rodamiento	OK	D	RE	F	NA	



CABINA DEL OPERADOR	CONDICIÓN					OBSERVACIONES
Panel de instrumentos e indicadores	OK	D	RE	F	NA	
Horometro	OK	D	RE	F	NA	
Consola de programación y control	OK	D	RE	F	NA	
Asiento de operador	OK	D	RE	F	NA	
Aire acondicionado	OK	D	RE	F	NA	
Luces de cabina	OK	D	RE	F	NA	
Espejos	OK	D	RE	F	NA	
Correa de seguridad	OK	D	RE	F	NA	
Parabrisas y plumillas	OK	D	RE	F	NA	
Estribos de acceso a la cabina	OK	D	RE	F	NA	
Pedales de freno y/o aceleración	OK	D	RE	F	NA	
Pisos	OK	D	RE	F	NA	
Tapiz de puertas	OK	D	RE	F	NA	
Chapas y manija de puerta	OK	D	RE	F	NA	
Vidrios de puertas	OK	D	RE	F	NA	

Bisagras de puerta	OK	D	RE	F	NA	
Control de freno de parqueo	OK	D	RE	F	NA	
Controles de mando y/o Joystick	OK	D	RE	F	NA	
Gomas de puertas	OK	D	RE	F	NA	
Radio AM/FM	OK	D	RE	F	NA	
Antena de comunicación de datos	OK	D	RE	F	NA	
Antena de sintonización AM/FM	OK	D	RE	F	NA	
ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS	CONDICIÓN					OBSERVACIONES
Llave de corte de energía	OK	D	RE	F	NA	
Llave de contacto	OK	D	RE	F	NA	
Extintor	OK	D	RE	F	NA	
Botiquín	OK	D	RE	F	NA	
Conos	OK	D	RE	F	NA	
Circulina	OK	D	RE	F	NA	
Manual de operación	OK	D	RE	F	NA	
OBSERVACIONES ADICIONALES (Condiciones de trabajo)						
FIRMA RESPONSABLE DE INSPECCIÓN						
Firma	Cargo			V°B° Jefe de Taller		

Anexo 27: Check List de la maquinaria para verificar las condiciones SSOMA

		CHECK LIST DE VERIFICACIÓN DE CONDICIONES SSOMA EQUIPOS LIVIANO Y PESADO						
MOTIVO DEL CHECK LIST SSOMA	<input type="checkbox"/> Inspección por Alquiler <input type="checkbox"/> Recepción de Equipo		<input type="checkbox"/> Movilización <input type="checkbox"/> Desmovilización		<input type="checkbox"/> Pre uso		Leyenda B = Bueno M = Malo OK = Cumple F = Falta	
DATOS DEL EQUIPO			CONDUCTOR / OPERADOR					
Descripción			Año		Nombres y Apellidos			
Modelo			Kilometraje/ Horómetro		Nº Licencia	Clase	Categoría	
Empresa			Código		Fecha Revalidación	Area	Obra	
CONDICIONES DE SEGURIDAD QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES MOVILES								
Alarma de Retroceso		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	Cinturón de seguridad		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	Extintor PQS - ABC		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F
Circulina ámbar		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	Linterna a pilas		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	Conos de seguridad (2)		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F
Faros de Retroceso (Pirata)		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	Botiquin		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F			
CONTENIDO DE BOTIQUINES Y MALETINES DE ABORDAJE								
ELEMENTOS	CAMIONETAS			MINIBUS			CAMIONES ,VOLQUETES Y/O EQUIPO PESADO	
	CANTIDAD	CUMPLE		CANTIDAD	CUMPLE		CANTIDAD	CUMPLE
Alcohol de 70° de 120 ml.	1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Algodón de 50 g.	1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Guantes quirúrgicos Nº 7	2	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		2	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		2	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Apósito de gasa 10 x 10	2	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		5	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		5	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Gasa estéril fraccionada 10 x 10	5	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		20	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		10	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Españador 2 cmX 5 m	1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		2	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Tijera punta roma de 3 plg	1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Bandas adhesivas (ciritas)	10	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		20	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		10	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Venda elástica 4" x 5 y	2	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		4	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		2	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Jabón líquido antiséptico	1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
EQUIPAMIENTO	CAMIONETAS	CAMIÓN / CISTERNA / VOLQUETE		TRACTO, PLATAFORMA, CAMA BAJA	EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES		
Tacos de seguridad	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F				
Doble tracción	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	NO APLICA		NO APLICA	NO APLICA			
Dispositivo de encendido de faros	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F				
Jaula antivuelco en cabina (R.O.P.S)	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	NO APLICA		NO APLICA	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F			
Radio de comunicaciones	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F				
Faros neblineros	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F			
Lampa y pico	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F				
Cadena o cable para remolque	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	NO APLICA				
Llanta de repuestos	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F				
Gata y llave de ruedas	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F				
Kit de Herramientas	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F				
Caja de Herramientas	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F				
Escalinas/plataformas de trabajo	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA			
Estado de las llantas	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Luces Alta y Bajas	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Luces de freno	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Luces Direccionales	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Luces de estacionamiento	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Espejos laterales	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Freno de Emergencia (break)	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Estado de Ventanas y Parabrisas	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Limpia parabrisas	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Asientos de ocupantes	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Sistema de aire acondicionado	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Estado de esparragos de ruedas	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Sistema de frenos (hidraulico/aire)	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Sistema de Lubricación	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
Sistema de enfriamiento	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> NA			
4 Banderines rojos de señalización	NO APLICA			<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	NO APLICA			
Kit Ante Derrames	NO APLICA		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> F				
DOCUMENTOS DEL EQUIPO	CAMIONETAS	CAMIÓN / CISTERNA / VOLQUETE		TRACTO, PLATAFORMA, CAMA BAJA	EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES		
Documentos del Equipo	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			
Inspección Técnica Vehicular	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	NO APLICA			
Seguro del Equipo / SOAT	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			
Carnet Interno de conductor	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			
Seguro SCTR	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			
OBSERVACIONES								
RESPONSABLES DE INSPECCIÓN								
Firma del Inspector Apellidos y Nombres:		Fecha de inspección	Firma del Responsable de SSOMA Nombres y Apellidos:			VºBº Jefe de Taller		

Anexo 28: Hoja de Inventario de Excavadora Hidráulica

		INVENTARIO DE EXCAVADORA HIDRAULICA																	
MOTIVO		<input type="checkbox"/> Inspección por Alquiler		<input type="checkbox"/> Movilización		<input type="checkbox"/> Recepción		<input type="checkbox"/> Desmovilización											
CODIGO								HOROMETRO ACUMULADO											
MODELO								FECHA DE TOMA DE DATOS											
SERIE								DESTINO											
DESCRIPCION	TIENE		ESTADO					CANT	OBSERV	DESCRIPCION	TIENE		ESTADO					CANT	OBSERV
	SI	NO	B	R	M	N	SI				NO	B	R	M	N				
EXTERIOR									MOTOR										
CUCHARON									TAPA ACEITE DE MOTOR										
PUNTAS DEL CUCHARON									VARILLA ACEITE MOTOR										
CANTONERAS Y ADAPTER									TURBOCOMPRESOR										
TORNAMESA									BOMBA DE INYECCION										
PUERTA LATERAL IZQ									INYECTORES										
LUNA DELANTERA									TANQUE DE COMBUST										
LUNA POSTERIOR									TAPA DE COMBUSTIBLE										
LUNA LATERAL DERECHA									TUBO DE ESCAPE										
LUNA LATERAL IZQUIERDA									ENFRIADOR DE ACEITE										
BRAZO DE PLUMILLA									BOMBA DE AGUA										
MOTOR TRICO									RADIADOR										
FAROS / LUCES DELANT									TAPA DEL RADIADOR										
FAROS / LUCES POST									VENTILADOR										
CONTRAPESO									FAJA DE TRANSMISION										
TREN DE RODAMIENTO									HIDRAULICO										
RODILLOS SUPERIORES									BOMBA HIDRAULICA										
RODILLOS INFERIORES									MOTOR HIDRAULICO										
PINES									CILINDROS HID. BOOM										
BOCINAS									CILINDROS HID. STICK										
RUEDA GUIA									CILINDROS HID. BUCKET										
ZAPATAS									MANGUERAS HIDRAULICAS										
PERNOS DE ZAPATA									TANQUE HIDRAULICO										
SPROCKET / SEGMENTOS									SIST. TERCERA FUNCION										
PERNOS DE SEGMENTO									MARTILLO HIDRAULICO										
TEMPLADO DE LA CADENA									GARFIO HIDRAULICO										
PERNO DE CARRILES									ELECTRICO										
TRANSMISION									ARRANCADOR										
ENFRIADOR DE ACEITE									ALTERNADOR										
MANDOS FINALES									BATERIA										
CABINA									CABLEADO GENERAL										
ASIENTOS									CORTADOR DE CORRIENTE										
LUZ INTERIOR DE SALON									HERRAMIENTAS										
TAPIZ DE PISO									EXTINTOR										
CLAXON									BOTIQUIN										
PANEL INDIC DE CONTROL									CONOS DE SEGURIDAD										
TACOMETRO									ALARMA DE RETROCESO										
INDIC. DE TEMP DE AGUA									CIRCULINA AMBAR										
INDIC DE PRES DE ACITE									LAMPA Y PICO										
INDC DE NIVEL DE COMB									RADIO DE COMUNICACION										
HOROMETRO									KIT ANTIDERRAME										
MANUJA DE LUNA IZQU									BANDEJA ANTIDERRAME										
ESPEJO LATERALES									OTROS										
RADIO AM/FM									LLAVE DE CONTACTO										
ANTENA DE COMUNICACION									LLAVE DE ARRANQUE										
MANUJA APERTURA PUERTA									SEGURO TREC										
SISTEMA SUJECION PUERTA									CERTIFICADO OPERATIVIDAD										
NOTAS																			
Jefe de Taller/Supervisor Técnico									Técnico Mecánico										

Anexo 30: Solicitud de trabajo

 SOLICITUD DE TRABAJO (ST)							
DATOS GENERALES							
Fecha de Solicitud				Fecha Ejecución Propuesto			
Solicitante				ST			
Código				Sistema			
Horometro				Componente			
Equipo/ Marca							
Falla							
Causa				Prioridad	Normal	Urgente	Emergencia
Trabajo a Realizar							
INFORMACION GENERAL							
ITEM	ACTIVIDAD A REALIZAR	RECURSO	HORAS	CANTIDAD	NOMBRE DE PERSONAL		
1		MECANICO					
2		ELECTRICISTA					
3		SOLDADOR					
4		LLANTERO					
5		LUBRICADOR					
MATERIALES REQUERIDOS							
ITEM	NUMERO DE PARTE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	MARCA		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
Observaciones:							
Firma Mecánico		Firma Jefe de Taller		Firma Jefe de Equipos			

**Anexo 31: Plantilla de Mantenimiento de Excavadora CATERPILLAR 336D2L:
250, 500, 1000, 2000 Horas**

MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
EXCAVADORA CATERPILLAR 336D2L					
(250 horas)					
CÓDIGO EQUIPO:		PLACA - SERIE:		N° DE OT:	
OPERADOR:		TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N		HORÓMETRO ACTUAL:	
SUPERVISOR:		FECHA:			
ZONA DE TRABAJO:		DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:			
ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK		
01	Aceite de motor (15W40 08 GI)	Cambiar			
02	Filtro de aceite de motor	Cambiar			
03	Filtro de combustible	Cambiar			
04	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar			
05	Separador de agua del sistema de combustible	Drenar			
06	Filtro de aire (primario)	Limpiar máximo 30 lb/pulg2 / Cambiar si es necesario			
07	Respiradero del carter	Limpiar			
08	Filtro de cabina (aire fresco)	Limpiar M áximo 30 lb/pulg2			
09	Tapa y colador del tanque de combustible	Limpiar			
10	Nivel de refrigerante .	Revise / Añadir si es necesario			
11	Nivel de aceite de los mandos finales	Revise / Añadir si es necesario			
12	Nivel de aceite de sistema hidráulico	Revise / Añadir si es necesario			
13	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / Añadir si es necesario .			
14	Nivel de aceite del reductor de giro .	Revise / Añadir si es necesario			
15	Nivel de aceite del mando de bombas .	Revise / Añadir si es necesario			
16	Nivel de aceite del motor diesel .	Revise / Añadir si es necesario			
17	Bomba de cebado del sistema de combustible	Inspeccionar / Reparar / Cambiar si es necesario			
18	Mecanismo de carga del cucharón, pines, bocinas, o rejetas	Inspeccionar / Reparar si es necesario / Rellenar si es necesario			
19	Guardas	Verificar y reajustar			
20	Cojinetes de la rotación	Lubricar			
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES					
MECÁNICO:			SUPERVISOR DE MANTTO:		
N° DE FOTOCHECK:			N° DE FOTOCHECK:		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO
EXCAVADORA CATERPILLAR 336D2L
 (500 horas)



CÓDIGO EQUIPO:	PLACA - SERIE:	N° DE O.T.:
OPERADOR:	TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL:
SUPERVISOR:	DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:	
ZONA DE TRABAJO:		

ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK
01	Aceite de motor (15W40 08 GI)	Cambiar	
02	Filtro de aceite de motor	Cambiar	
03	Filtro de combustible	Cambiar	
04	Filtro separador de agua	Lavar o Cambiar	
05	Filtro Hidráulico	Cambiar	
06	Filtro Hidráulico	Cambiar	
07	Filtro tanque Hidráulico	Cambiar	
08	Filtro de Aire	Cambiar	
09	Separador de agua del sistema de combustible	Drenar	
10	Filtro de aire	Limpiar máximo 30 lb/pulg2 / Cambiar si es necesario	
11	Filtro de cabina (aire fresco)	Limpiar máximo 30 lb/pulg2 / Cambiar si es necesario	
12	Tapa y colador del tanque de combustible	Limpiar	
13	Respiradero del carter	Limpiar	
14	Nivel de refrigerante .	Revisar / Añadir si es necesario	
15	Nivel de aceite del motor diesel.	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
16	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / Añadir si es necesario .	
17	Nivel de aceite de sistema hidráulico	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
18	Nivel de aceite del reductor de giro .	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
19	Nivel de aceite de los mandos finales	Revisar y/o rellenar si es necesario	
20	Cojinetes de la rotación	Lubricar	
21	Guardas	Verificar y reajustar	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....

MECÁNICO:	SUPERVISOR / JEFE TALLER:
.....
N° DE FOTOCHECK:	N° DE FOTOCHECK:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EXCAVADORA CATERPILLAR 336D2L (1000 horas)



CÓDIGO EQUIPO:		PLACA - SERIE:		N° DE OT :	
OPERADOR :		TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N		HORÓMETRO ACTUAL :	
SUPERVISOR:		FECHA:			
ZONA DE TRABAJO		DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:			
ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK		
	Filtro de aceite de motor	Cambiar			
	Filtro de aceite del sist. Hidr. (Caja de drenaje, piloto y Retorno)	Cambiar			
	Filtro de combustible	Cambiar			
	Filtro separador de agua del sistema de combustible	Cambiar			
	Filtro de Aire (primario y secundario)	Cambiar			
	Filtro Hidráulico	Cambiar			
	Filtro Hidráulico	Cambiar			
	Filtro tanque Hidráulico	Cambiar			
	Aceite de motor	Cambiar y obtener muestra			
	Aceite del reductor de giro.	Cambiar y obtener muestra			
	Aceite del mando de bombas hidráulicas.	Cambiar y obtener muestra			
	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar			
	Respiradero del carter	Limpiar			
	Tapa y colador del tanque de combustible	Limpiar			
	Filtro de cabina (aire fresco)	Limpiar máximo 30 lb/pulg2 / Cambiar si es necesario			
	Juego de válvula del motor	Calibrar según datos del fabricante			
	Nivel de refrigerante .	Revisar / Añadir si es necesario			
	Nivel de aceite del motor diesel.	Revisar / Añadir si es necesario .			
	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / Añadir si es necesario.			
	Nivel de aceite del sistema hidráulico	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra			
	Nivel de aceite de los mandos finales	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra			
	Nivel de aceite del reductor de giro.	Revisar / Añadir si es necesario .			
	bocinas del cilindro de la pluma (co nfiguración de largo alcance)	Lubricar			
	Cojinetes de la rotación	Lubricar			
	Guardas	Verificar y reajustar			
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES					
MECÁNICO:			SUPERVISOR / JEFE TALLER :		
N° DE FOTOCHECK:			N° DE FOTOCHECK:		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EXCAVADORA CATERPILLAR 336D2L (2000 horas)



CÓDIGO EQUIPO:	PLACA - SERIE:	N° DE OT:
OPERADOR:	TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL : FECHA:
SUPERVISOR:	DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:	
ZONA DE TRABAJO:		

ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK
01	Filtro de aceite de motor	Cambiar	
02	Filtro de aceite del sist. hidráulico (Caja de drenaje, piloto y Retorno)	Cambiar	
03	Filtro de combustible	Cambiar	
04	Filtro separador de agua del sistema de combustible	Cambiar	
05	Filtro de Aire (primario y secundario).	Cambiar	
06	Filtro Hidráulico	Cambiar	
07	Filtro Hidráulico	Cambiar	
08	Filtro tanque Hidráulico	Cambiar	
09	Filtro de cabina (aire fresco)	Cambiar	
10	Tapa y colador del tanque de combustible	Limpiar	
11	Respiradero del carter	Cambiar	
12	Aceite de los mandos finales	Cambiar y obtener muestra	
13	Aceite de motor (SAE 15W40)	Cambiar y obtener muestra	
14	Aceite del reductor de giro. (SAE 50)	Cambiar y obtener muestra	
15	Aceite del sistema hidráulico (SAE 10W)	Cambiar y obtener muestra	
16	Aceite del mando de bombas hidráulicas. (SAE 50)	Cambiar y obtener muestra	
17	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar	
18	Calibrar válvulas del motor Diesel	Comprobar funcionamiento	
19	Cojinetes de la rotación	Lubricar	
20	Engranaje de la rotación	Lubricar	
21	Pluma , brazo y cucharón(pines y bocinas)	Limpiar/ Lubricar/ Reparar.	
22	Nivel de refrigerante .	Revisar / Añadir si es necesario	
23	Nivel de aceite del motor diesel.	Revisar / Añadir si es necesario .	
24	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / Añadir si es necesario .	
25	Nivel de aceite del sistema hidráulico	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
26	Nivel de aceite de los mandos finales	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
27	Nivel de aceite del reductor de giro.	Revisar / Añadir si es necesario .	
28	Guardas	Verificar y reajustar	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES

MECÁNICO: _____ N° DE FOTOCHECK: _____	SUPERVISOR / JEFE TALLER: _____ N° DE FOTOCHECK: _____
---	---

**Anexo 32: Plantilla de Mantenimiento de Excavadora KOMATSU PC350LC8:
250, 500, 1000, 2000 Horas**

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EXCAVADORA KOMATSU PC350LC8 (250 horas)					
CÓDIGO EQUIPO:		PLACA - SERIE:		N° DE OT.	
OPERADOR:		TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N		HOROMETRO ACTUAL:	
SUPERVISOR:		FECHA:			
ZONA DE TRABAJO:		DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:			
ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK		
01	Filtro de aceite de motor	Cambiar			
02	Filtro separador de combustible	Cambiar			
03	Filtro de Combustible	Cambiar			
04	Aceite de motor (SAE 15W40 / 10 GI)	Cambiar			
05	Revisar nivel de fluidos	Comprobar			
06	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar			
07	Separador de agua del sistema de combustible	Drenar			
08	Filtro de aire (primario)	Limpiar máximo 30 lb/pulg2 / Cambiar si es necesario			
09	Respiradero del carter	Limpiar			
10	Filtro de cabina (aire fresco)	Limpiar M áximo 30 lb/pulg2			
11	Válvula de polvo del aire.	Limpiar.			
12	Tapa y colador del tanque de combustible	Limpiar			
13	Nivel de refrigerante .	Revisar / A ñadir si es necesario			
14	Nivel de aceite de los mandos finales	Revisar / A ñadir si es necesario			
15	Nivel de aceite de sistema hidráulico	Revisar / A ñadir si es necesario			
16	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / A ñadir si es necesario.			
17	Nivel de aceite del reductor de giro .	Revisar / A ñadir si es necesario			
18	Nivel de aceite del mando de la bomba	Revisar / A ñadir si es necesario			
19	funcionamiento del motor de limpiarabrisa	Revisar / repare/ cambiar			
20	Batería, anclaje, bornes, electrolyto	Revisar / repare/ cambiar			
21	Cinturón de seguridad	Revisar / cambiar			
22	Mecanismo de carga del cucharón	Inspeccionar / ajustar / cambiar si es necesario			
23	Cabina	Inspeccionar / reparar			
24	Aire acondicionado	Verificar funcionamiento			
25	Tapa y colador del tanque de combustible	Limpiar max.35 Lb/ pulg2			
26	Cojinetes de rotación y engranajes	Lubricar			
27	Zapatas	Medir			
28	Pines y bocina de cadena	Revisar			
29	Esprocket	Revisar			
30	Bomba hidráulica	Medir presión			
31	Bomba de cebado de combustible	Operar			
32	Fajas de rotación	inspeccionar			
33	Mangueras del sist. Enfríamiento	Revisar			
34	Extintor	Revisar / cambiar			
35	Guardas de ventilador	Revisar / reparar			
36	Guardas / corazas	Revisar / ajustar			
37	Cojinetes de la rotación	Lubricar			
38	Tensión de oruga	Revisar / tensionar si es necesario			
39	Mangueras hidráulicas	Revisar / cambiar			
40	Alarma de traslación	Verificar funcionamiento			
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES					
SUPERVISOR:			MECÁNICO:		
N° DE FOTOCHECK:			N° DE FOTOCHECK:		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EXCAVADORA KOMATSU PC350LC8

(500 horas)



CÓDIGO EQUIPO:	PLACA - SERIE:	N° O.T.:
OPERADOR:	TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL: FECHA:
SUPERVISOR:	DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:	
ZONA DE TRABAJO:		

ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK
01	Filtro de aceite de motor	Cambiar	
02	Filtro de Combustible	Cambiar	
03	Filtro de corrosión o refrigerante o agua	Cambiar	
04	Filtro separador o secund	Cambiar	
05	Filtro de aire primario	Cambiar	
06	Aceite de motor SAE 15W40 / 10 GL	Cambiar y obtener muestra	
07	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar	
08	Tapa y colador del tanque de combustible	Limpiar	
09	Respiradero del carter	Limpiar	
10	Bomba de cebado del sistema de combustible	Inspeccionar / Reparar / Cambiar si es necesario	
11	Nivel de refrigerante .	Revisar / Añadir si es necesario	
12	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
13	Nivel de aceite de sistema hidráulico	Revisar / Añadir si es necesario .	
14	Nivel de aceite del reductor de giro.	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
15	Nivel de aceite de los mandos finales	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
16	Alarma de traslación	Revisar funcionamiento	
17	Indicadores, medidores, luces	Inspeccione funcionamiento	
18	Cinturón de seguridad	Revisar / Cambie si es necesario	
19	Cojinetes de la rotación	Lubricar	
20	Guardas	Verificar y reajustar	
21	Bomba hidráulica	Medir presión / regular	
22	Bomba de cebado del sistema de combustible	operar funcionamiento	
23	Fajas de rotación	Revisar	
24	Mangueras de sist. Enfriamiento	Revisar	
25	Extintor	Revisar	
26	Guardas / corazas	Revisar	
27	Guardas de ventilador	Revisar / reparar	
28	Tensión de orugas	Revisar / regular	
29	Mangueras de sist. Hidráulico	Revisar	
30	Mecanismo del cucharón	Revisar / regular	
31	Baranda de seguridad	Revisar / ajustar	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES

SUPERVISOR:	MECANICO:
N° DE FOTOCHECK:	N° DE FOTOCHECK:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EXCAVADORA KOMATSU PC350LC8 (1000 horas)



CÓDIGO EQUIPO:	PLACA - SERIE:	N° DE OT:
OPERADOR :	TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL: FECHA:
SUPERVISOR:	DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:	
ZONA DE TRABAJO:		

ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK
01	Filtro de aceite de motor	Cambiar	
02	Filtro de aire primario	Cambiar	
03	Filtro de aire secundario	Cambiar	
04	Filtro de corrosión o refrigerante o agua	Cambiar	
05	Filtro separador o secundario	Cambiar	
06	Filtro de combustible	Cambiar	
07	Filtro hidráulico	Cambiar	
08	Aceite de motor SAE 45W40	Cambiar y obtener muestra	
09	Aceite de mandos finales	Cambiar y obtener muestra	
10	Aceite de reductor de giro	Cambiar y obtener muestra	
11	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar	
12	Respiradero del carter	Limpiar	
13	Tapa y colador del tanque de combustible	Limpiar	
14	Filtro de cabina (aire fresco)	Cambiar	
15	Juego de válvula del motor	Calibrar según datos del fabricante	
16	Nivel de refrigerante .	Revisar / Añadir si es necesario	
17	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / Añadir si es necesario .	
18	Nivel de aceite del sistema hidráulico	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
17	Cinturón de seguridad	Revisar / cambiar	
18	Cojinetes de rotación	Lubricar	
19	Guardas	Revisar / ajustar	
20	Bomba hidráulica	Medir presión / regular	
21	Bomba de cebado del sist. Combustible	Operar funcionamiento	
22	Fajas de rotación	Inspeccionar / cambiar	
23	Mangueras del sist. Enfriamiento	Inspeccionar / Reajustar	
24	Extintor	Inspeccionar / cambiar	
25	Guardas/ corazas	Inspeccionar / Reaajustar	
26	Guardas del ventilador	Inspeccionar / reparar	
27	Tensión de orugas	Revisar / regular	
28	Mangueras del sist. Hidráulico	Inspeccionar Fugas	
29	Mecanismo del cucharón	Revisar / regular	
30	Baranda de seguridad	Verificar y reajustar	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES

SUPERV. DE MANTTO: _____ N° DE FOTOCHECK: _____	MECÁNICO: _____ N° DE FOTOCHECK: _____
---	--

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EXCAVADORA KOMATSU PC350LC8

(2000 horas)



CÓDIGO EQUIPO:	PLACA - SERIE:	N° DE OT:
OPERADOR:	TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL:
SUPERVISOR:	FECHA:	
ZONA DE TRABAJO:	DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:	

ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK
01	Filtro de aceite de motor	Cambiar	
02	Filtro de aire primario	Cambiar	
03	Filtro de aire secundario	Cambiar	
04	Filtro de corrosión o refrigerante o agua	Cambiar	
05	Filtro separador o secundario	Cambiar	
06	Filtro de combustible	Cambiar	
07	Filtro hidráulico retorno	Cambiar	
08	Filtro hidráulico metálico	Cambiar	
09	Filtro de cabina	Cambiar	
10	Aceite de motor SAE #5W40	Cambiar y obtener muestra	
11	Aceite hidráulico	Cambiar y obtener muestra	
12	Aceite de mandos finales	Cambiar y obtener muestra	
13	Aceite de reductor de giro	Cambiar y obtener muestra	
14	Aceite del amortiguador de torque	Cambiar y obtener muestra	
15	Refrigerante	Cambiar	
16	Juego de válvulas de motor	Calibrar según especificaciones del fabricante	
17	Asiento del operador	Inspeccionar / reparar accesorios	
18	Batería, anclaje y bornes	Inspeccionar / reparar si es necesario	
19	Mecanismo de cucharón	Inspeccionar / ajustar	
20	Fajas de rotación	Inspeccionar	
21	Mangueras del sist. Enfriamiento	Inspeccionar	
22	Eslabones / pines y bocinas de cadena	Inspeccionar fuga / medir desgaste	
23	Altura de zapatas	Medir desgaste	
24	Respirador de motor	Limpiar	
25	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar	
26	Tapa y colador del tanque de combustible	Limpiar	
27	Cojinetes de rotación	Lubricar	
28	Bomba hidráulica	Medir / regular presión	
29	Desgaste de sprocket	Medir	
30	Rodillos superiores e inferiores / rueda guía	Inspeccionar fuga / medir desgaste	
31	Alternador / arrancador	Inspeccionar	
32	Cinturón de seguridad	Inspeccionar / cambiar	
33	Motor de limpiaparabrisa	Inspeccionar	
34	Cabina	Inspeccionar	
35	Bomba de cebado de combustible	Verificar funcionamiento	
36	Guarda de ventilador	Inspeccionar / reparar	
37	Coraza / guardas	Inspeccionar / ajustar pernos	
38	Tensión de orugas	Medir / regular	
39	Mangueras del sist. Hidráulico	Inspeccionar / cambiar	
40	Extintor 06 kg	Inspeccionar / cambiar	
41	Baranda de seguridad	Inspeccionar / reparar	
42	Panel de radiador	Inspeccionar / limpiar	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES

SUPERV. DE MANTTO:	MECÁNICO:
<div style="border-bottom: 1px dashed black; width: 80%; margin-left: 5px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dashed black; width: 80%; margin-left: 5px;"></div>
N° DE FOTOCHECK:	N° DE FOTOCHECK:

Anexo 33: Plantilla de Mantenimiento de TRACTOR CAT D6T: 250, 500, 1000, 2000 Horas

MANTENIMIENTO PREVENTIVO			TRACTOR CAT D6T		
(250 horas)					
CÓDIGO EQUIPO:		PLACA - SERIE:	N° DE OT:		
OPERADOR:		TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL:	FECHA:	
SUPERVISOR:		DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:			
ZONA DE TRABAJO:					
ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK		
01	Filtro de aceite de motor (R-0716) / (LF691A) / (R-1808)	Cambiar			
02	Filtro de cabina (6T-0988/ 6T-5068)	Cambiar			
03	Filtro de Combustible (R-0762)	Cambiar			
04	Filtro Separador (326-1644)	Cambiar			
05	Aceite de motor 15W40 (7,5 Gl)	Cambiar			
06	Filtro de Air.Primario (6I-2501)	Limpiar			
07	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar			
08	Cojinetes de horquilla del cilindro de levantamiento	Lubrique			
09	Tirante de inclinación manual	Lubrique			
10	Nivel de refrigerante .	Revisar / Añadir si es necesario			
11	Nivel de aceite del motor diesel.	Revisar / Añadir si es necesario .			
12	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / Añadir si es necesario .			
13	Nivel de aceite del sistema hidráulico	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra			
14	Nivel de aceite de los mandos finales	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra			
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES					
MECÁNICO:			SUPERVISOR / JEFE TALLER:		
N° DE FOTOCHECK:			N° DE FOTOCHECK:		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

TRACTOR CAT D6T

(500 horas)



CÓDIGO EQUIPO:	PLACA - SERIE:	N° DE OT:
OPERADOR:	TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL: FECHA:
SUPERVISOR:	DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:	
ZONA DE TRABAJO:		

ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK
01	Filtro de aceite de motor (1R-0716) / (LF691A) / (1R-1808)	Cambio	
02	Filtro elemento primario de combustible (1R-1809)(1R-0762)	Cambio	
03	Filtro Separador (326-1644)	Cambio	
04	Filtro de transmisión (1R-1809)/(328-3655)	Cambio	
05	Filtro hidráulico Tanque(1R-0777)	Cambio	
06	Filtro de Air.Primario (6I-2501)	Cambio	
07	Filtro de Air.Secundario (6I-2502)	Cambio	
08	Aceite de motor 15W40 (7.5 Gl)	Cambie / Tome muestra de aceite	
09	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar	
10	Cojinetes de horquilla del cilindro de levantamiento	Lubrique	
11	Tirante de inclinación manual	Lubrique	
12	Nivel de refrigerante .	Revisar / Añadir si es necesario	
13	Nivel de aceite del motor diesel.	Revisar / Añadir si es necesario .	
14	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / Añadir si es necesario .	
15	Nivel de aceite del sistema hidráulico	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
16	Nivel de aceite de los mandos finales	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES

MECÁNICO:	SUPERVISOR / JEFE TALLER:
N° DE FOTOCHECK:	N° DE FOTOCHECK:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRACTOR CAT D6T (1000 horas)



CÓDIGO EQUIPO:		PLACA - SERIE:		N° DE OT:	
OPERADOR:		TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N		HORÓMETRO ACTUAL:	
SUPERVISOR:		FECHA:			
ZONA DE TRABAJO:		DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:			
ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK		
	Filtro de aceite de motor (1R-0716) / (LF691A) / (1R-1808)	Cambie			
	Filtro elemento primario de combustible (1R-1809)/(1R-0762)	Cambie			
	Filtro Separador (326-1644)	Cambie			
	Filtro de transmisión (1R-1809)/(328-3655)	Cambie			
	Filtro hidráulico Tanque(1R-0777)	Cambie			
	Filtro de Air.Primario (6I-2501)	Cambie			
	Filtro de Air.Secundario (6I-2502)	Cambie / Tome muestra de aceite			
	Aceite de motor 15W40 (7.5 Gl)	Cambie / Tome muestra de aceite			
	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar			
	Bomba de cebado del sistema de combustible	Revisar funcionamiento/ Reparar / Cambiar			
	Cojinetes de horquilla del cilindro de levantamiento	Lubrique			
	Tirante de inclinación manual	Lubrique			
	Nivel de refrigerante .	Revisar / Añadir si es necesario			
	Nivel de aceite del motor diesel.	Revisar / Añadir si es necesario .			
	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / Añadir si es necesario .			
	Nivel de aceite del sistema hidráulico	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra			
	Nivel de aceite de los mandos finales	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra			
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES					
MECÁNICO:			SUPERVISOR / JEFE TALLER:		
N° DE FOTOCHECK:			N° DE FOTOCHECK:		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

TRACTOR CAT D6T

(2000 horas)



CÓDIGO EQUIPO:	PLACA - SERIE:	N° DE OT:
OPERADOR:	TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL: FECHA:
SUPERVISOR:	DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:	
ZONA DE TRABAJO:		

ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK
01	Eje pivot (SAE 50 8.80 GI)	Cambiar	
02	Filtro de aceite de motor (1R-0716) / (LF691A) / (1R-1808)	Cambiar	
03	Filtro elemento primario de combustible (1R-0762)/(1R-1809)	Cambiar	
04	Filtro Separador (326-1644)	Cambiar	
05	Filtro de transmisión (1R-1809 / 328-3655)	Cambiar	
06	Filtro hidráulico Tanque(1R-0777)	Cambiar	
07	Filtro de Air.Primario (6I-2501)	Cambiar	
08	Filtro de Air.Secundario (6I-2502)	Cambiar	
09	Aceite de motor 15W40 (7.5 GI)	Cambiar / Tome muestra de aceite	
10	Aceite de transmisión (HD30 48 GI)	Cambiar / Tome muestra de aceite	
11	Filtro hidráulico (HD10W)	Cambiar	
12	Sedimentador del tanque de combustible	Drenar	
13	Calibrar válvula del motor Diesel	Calibrar según datos del fabricante.	
14	Cojinetes de horquilla del cilindro de levantamiento	Lubrique	
15	Tirante de inclinación manual	Lubrique	
16	Nivel de refrigerante .	Revisar / Añadir si es necesario	
17	Nivel de aceite del motor diesel.	Revisar / Añadir si es necesario .	
18	nivel de agua del limpia parabrisas	Revisar / Añadir si es necesario .	
19	Nivel de aceite del sistema hidráulico	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
20	Nivel de aceite de los mandos finales	Revisar / Añadir si es necesario / Obtener muestra	
21	Cadenas	Inspeccionar / medir / regular	
22	Rodillos superior e inferiores / rueda guía	Inspeccionar fugas / medir desgaste	
23	Segmentos	Inspeccionar / medir desgaste	
24	Extintor	Inspeccionar / cambiar	
25	Baranda de seguridad	Inspeccionar / reparar	
26	Mangueras del sist. Hidráulico	Inspeccionar / cambiar	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES

MECÁNICO:	SUPERVISOR / JEFE TALLER:
N° DE FOTOCHECK:	N° DE FOTOCHECK:

Anexo 34: Plantilla de Mantenimiento de RETROEXCAVADORA 420F: 250, 500, 1000, 2000 Horas

MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
RETROEXCAVADORA 420F (250 horas)				
CÓDIGO EQUIPO:		PLACA - SERIE:		N° DE OT:
OPERADOR :		TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL:	
SUPERVISOR:		DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:		
ZONA DE TRABAJO:				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK	
01	Aceite de motor 15W40	Cambiar		
02	Filtro de aceite de motor	Cambiar		
03	Filtro de combustible	Cambiar		
04	Filtro de aire primario	Limpiar		
05	Agua de tanque de petróleo	Drenar		
06	Nivel refrigerante	Revisar / Rellenarsi es necesario		
07	Nivel aceite hidráulico	Revisar / Rellenarsi es necesario		
08	Nivel aceite de transmisión	Revisar / Rellenarsi es necesario		
09	Nivel aceite de coronas	Revisar / Rellenarsi es necesario		
10	Nivel aceite de cubos	Revisar / Rellenarsi es necesario		
11	Batería	Revisar / limpiar		
12	Neumáticos	Medir presión		
13	Mangueras del sist. Hidráulico	Inspeccionar / ajustar		
14	Uñas	Inspeccionar / ajustar pernos		
15	Motor de limpiaparabrisa	Inspeccionar		
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES				
.....				
.....				
.....				
.....				
MECÁNICO:		SUPERVISOR / JEFE TALLER:		
.....			
N° DE FOTOCHECK:		N° DE FOTOCHECK:		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO
RETROEXCAVADORA 420F
 (500 horas)



CÓDIGO EQUIPO:	PLACA - SERIE:	N° DE OT:
OPERADOR:	TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL:
SUPERVISOR:	FECHA:	
ZONA DE TRABAJO:	DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:	

ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK
01	Aceite de diferencial con patinamiento limitado	Cambiar	
02	Aceite de motor SAE 15W40	Cambiar	
03	Filtro de aceite de motor	Cambiar	
04	Filtro de aceite de transmisión	Cambiar	
05	Filtro de aceite hidráulico	Cambiar	
06	Filtro de aire exterior	Cambiar	
07	Filtro de combustible	Cambiar	
08	Filtro del decantador de agua	Cambiar	
09	Filtro Separado r	Cambiar	
10	Agua de tanque de petróleo	Drenar	
11	Nivel refrigerante	Revisar / Rellenarsi es necesario	
12	Nivel aceite de motor	Revisar / Rellenarsi es necesario	
13	Nivel aceite hidráulico	Revisar / Rellenarsi es necesario	
14	Nivel aceite de transmisión	Revisar / Rellenarsi es necesario	
15	Nivel aceite de coronas	Revisar / Rellenarsi es necesario	
16	Nivel aceite de cubos	Revisar / Rellenarsi es necesario	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES

MECÁNICO:	SUPERVISOR / JEFE TALLER:
_____ N° DE FOTOCHECK: _____	_____ N° DE FOTOCHECK: _____

MANTENIMIENTO PREVENTIVO
RETROEXCAVADORA 420F
 (1000 horas)



CÓDIGO EQUIPO:	PLACA - SERIE:	N° DE OT:
OPERADOR:	TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL:
SUPERVISOR:	DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:	
ZONA DE TRABAJO:		

ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK
01	Aceite de diferencial con patinamiento limitado	Cambiar	
02	Aceite de motor SAE 15W40	Cambiar	
03	Aceite de transmisión HD30	Cambiar	
04	Filtro de aceite de motor	Cambiar	
05	Filtro de aceite de transmisión	Cambiar	
06	Filtro de aceite hidráulico	Cambiar	
07	Filtro de aire (primario y secundario)	Cambiar	
08	Filtro de aire (cabina)	Cambiar	
09	Filtro de combustible	Cambiar	
10	Filtro del decantador de agua	Cambiar	
11	Filtro Separador	Cambiar	
12	Aceite del sistema hidráulico	Cambiar	
13	Agua de tanque de petróleo	Drenar	
14	Calibración de válvulas del motor Diesel (frio)	Calibrar según especificaciones del fabricante.	
15	Nivel refrigerante	Revisar / Rellenarsi es necesario	
16	Nivel aceite de motor	Revisar / Rellenarsi es necesario	
17	Nivel aceite hidráulico	Revisar / Rellenarsi es necesario	
18	Nivel aceite de transmisión	Revisar / Rellenarsi es necesario	
19	Nivel aceite de coronas	Revisar / Rellenarsi es necesario	
20	Nivel aceite de cubos	Revisar / Rellenarsi es necesario	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....

MECÁNICO:	SUPERVISOR / JEFE TALLER:
.....
N° DE FOTOCHECK:	N° DE FOTOCHECK:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO
RETROEXCAVADORA 420F
 (2000 horas)



CÓDIGO EQUIPO:	PLACA - SERIE:	N° DE OT:
OPERADOR:	TURNO: <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N	HORÓMETRO ACTUAL:
SUPERVISOR:	FECHA:	
ZONA DE TRABAJO:	DATOS DE MANTENIMIENTO ÚLTIMO:	

ITEM	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN	OK
01	Aceite de diferencial con patinamiento limitado	Cambiar	
02	Aceite de motor 15W40	Cambiar	
03	Aceite de transmisión HD30	Cambiar	
04	Aceite del sistema de frenos	Cambiar	
05	Aceite del sistema hidráulico	Cambiar	
06	Anticongelante del sistema de refrigeración	Cambiar	
07	Filtro de aceite de motor	Cambiar	
08	Filtro de aceite de transmisión	Cambiar	
09	Filtro de aceite hidráulico	Cambiar	
10	Filtro de aire (primario y secundario)	Cambiar	
11	Filtro de aire interior cabina	Cambiar	
12	Filtro de combustible	Cambiar	
13	Filtro del decantador de agua	Cambiar	
14	Filtro Separador	Cambiar	
15	Filtro de aire de la cabina	Cambiar	
16	Agua de tanque de petróleo	Drenar	
17	Calibración de válvulas del motor Diesel (frio)	Calibrar según especificaciones del fabricante.	
18	Nivel refrigerante	Revisar / Rellenarsi es necesario	
19	Nivel aceite de motor	Revisar / Rellenarsi es necesario	
20	Nivel aceite hidráulico	Revisar / Rellenarsi es necesario	
21	Nivel aceite de transmisión	Revisar / Rellenarsi es necesario	
22	Nivel aceite de coronas	Revisar / Rellenarsi es necesario	
23	Nivel aceite de cubos	Revisar / Rellenarsi es necesario	

OBSERVACIONES / REOMENDACIONES

MECÁNICO:	SUPERVISOR / JEFE TALLER:
N° DE FOTO CHECK:	N° DE FOTO CHECK:

ANEXO 35: Plan de acción para prevenir correctivos



DATOS GENERALES

Instancia:		Área:		Departamento:	
Actividad:				Fecha de realización:	

PLAN DE ACCIÓN

Descubrimiento			Explicación de la Observación	Estudio de Causa	Acción Correctiva	Responsable	Fecha de ejecución	Aprobación o Rechazo del Equipo	Estado
Nº	NC	Ob.							

Elaborado por:		Firma:		Fecha:	
Aprobado por:		Firma:		Fecha:	

EXPLICATIVO

1. Instancia: datos de la persona que realizó la evaluación, auditoría, inspección, otros
2. Área: datos del área especialista involucrado de las actividades correctivas y/o preventivas.
3. Departamento: dependencia a la cual pertenece el área especialista del plan de acción preventiva o correctiva.
4. Actividad: descripción y número, si se relaciona, de la acción que da inicio al programa de acciones correctivas y/o preventivas. Tipos de acciones: Evaluación, inspección, auditoría y otros.
5. Fecha de realización: fecha de la actividad: Auditoría, Evaluación, Inspección, otros.
6. Descubrimiento: conclusión de la actividad (inspección, auditoría, evaluación, etc.), recogida de los criterios de la tarea. Las conclusiones pueden ser de recomendaciones de mejora, observaciones, conformidad y no conformidad.
7. N°: Corresponde a número de hallazgo.
8. NC: No Conformidad. Violación de una regla, norma, procedimiento, diseño, genéricamente obligatoria o implícita.
9. Ob.: Observación. Incumplimiento leve o no concordancia potencial encontrada en una inspección u evaluación. La observación debe contemplar una estrategia de acciones preventivas.
10. Descripción de la No Conformidad: breve descripción de lo observado.
11. Estudio de causa: para este análisis de causa se integra a diverso personal relacionado con el problema, ya que ellos reconocen la situación o problema del hallazgo. Se menciona las causas según el nivel de potencial.
12. Acción(es), Correctiva(es) / Preventiva(s): actividad realizada para suprimir la causa de una observación encontrada. La actividad correctiva se hace para impedir que una situación se vuelva a repetir, en tanto la actividad preventiva se realiza para prever una situación no deseable.
13. Fecha de ejecución: fecha de real de la actividad realizada.
14. Responsable: puesto de la persona a cargo de realizar la actividad.
15. Aprobación o rechazo del equipo auditor: de no ser aceptada la actividad correctiva/preventiva debe sustentarse la razón de la negativa.
16. Estado: corregida: situación corregida de la observación. En trámite: cuando las actividades aún no se culminan; su estado actual es en etapa de ejecución.
17. Elaborado por: empleado que prepara el plan de actividades correctivas/preventivas.
18. Aprobado: por lo general en una evaluación, auditoría, el que aprueba las actividades correctivas/preventivas es el auditor líder.
 - Entregado el informe se tiene 20 días hábiles para el levantamiento de las observaciones.

ANEXO 36: Stock de repuestos referente a la criticidad de sistemas – componentes

		STOP DE REPUESTOS		
ITEN	N° PARTE/CODIGO	CANTIDAD	UND	DESCRIPCIÓN
1	487003000	20	UND	Foco H3- 24V/70W
2	K130	14	UND	Puntas
3	221 07	14	UND	Sidecutters
4	Mobil Delvac Super 1400 15w40	5	GL	Aceite motor
5	Mobilgrease XHP220	35	LB	Grasa
6	9W-1442	10	UND	Fusible 10 AMP
7	9W-1441	10	UND	Fusible 15 AMP
8	9W-1446	10	UND	Fusible 20 AMP
9	6754-71-6140	3	UND	Filtro de combustible
10	311-8321	3	UND	Filtro separador
11	1U-8846	1	UND	Sealant-gasket
12	190-6114	1	UND	Gasket- oil pan
13	4R-9999	1	UND	Excluder- crankshaft seal
14	245-7339	1	UND	Seal-Crankshaft (Front)
15	285-4074	1	UND	Seal GP-Crankshaft (Rear)
16	061-9455	1	UND	Seal -oring
17	209-7290	1	UND	Gasket
18	6V-4589	1	UND	Seal o-ring
19	6V-5048	1	UND	Seal o-ring
20	6V-5049	1	UND	Seal o-ring
21	9U-6993	1	UND	Fitting GP
22	6V-3399	1	UND	Connector AS
23	214-7568	1	UND	Seal o-ring
24	197-8419	1	UND	Gasket
25	5P-7530	1	UND	Seal o-ring
26	8N-6854	1	UND	Gasket
27	110-8319	1	UND	Fitting AS
28	110-8318	1	UND	Cap-Dust
29	300-4939	1	UND	Plate AS
30	254-8108	1	UND	Hose AS
31	108- 8089	1	UND	Cover-top
32	3B-8489	10	UND	Fitting - Grease
33	9W-8874	2	UND	Bit - End (RH)
34	9W-8875	2	UND	Bit - End (LH)
35	9W-1878	4	UND	Edge - Cutting
36	1R-0762	2	UND	Filter AS - Fuel
37	174-9570	2	UND	Filter GP -Water Sep & Fuel
38	201-1238	6	UND	Pin
39	201-1239	6	UND	Retainer AS
40	208-5235	6	UND	Tip - Penetration