

PLANEACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A  
EQUIPOS MAYORES EN LA EMPRESA COLOMBIAN ENERGY SERVICES  
S.A.S

OSCAR EUGENIO RÍOS BARAJAS

ID. 000230859

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
FACULTAD INGENIERIA MECANICA  
BUCARAMANGA  
2018

PLANEACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A  
EQUIPOS MAYORES EN LA EMPRESA COLOMBIAN ENERGY SERVICES  
S.A.S

OSCAR EUGENIO RÍOS BARAJAS

ID. 000230859

Práctica empresarial presentada como requisito para optar al título de:

INGENIERO MECANICO

Supervisor

Javier Mauricio Castellanos

Supervisor Empresa

Msc Steven Muñoz Caballero

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
FACULTAD INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA

2018

NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bucaramanga- Santander, 14 Agosto 2018

*A Dios*  
*A mis Padres*  
*A mi Familia*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres y hermano, por brindarme su compañía y apoyo durante todos los días de mi vida, todos mis logros se los debo a ustedes.

A la universidad Pontificia Bolivariana- Bucaramanga por forjarme en conocimiento y habilidades humanas en la búsqueda de un gran profesional.

A la empresa Colombian Energy Services, por abrir sus puertas y permitirme realizar mi práctica empresarial.

A mis supervisores Javier Castellanos y Steven Muñoz por acompañarme durante este proceso.

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. OBJETIVOS .....	14
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3. MARCO TEÓRICO .....	15
3.1 MANTENIMIENTO.....	15
3.1.1 Mantenimiento correctivo.....	15
3.1.2 Mantenimiento preventivo.....	15
3.1.3 Mantenimiento predictivo.....	15
3.2 ASPECTOS PRINCIPALES DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	15
3.2.1 Programación del mantenimiento.....	15
3.2.2 Tipos de programación.....	16
3.3 GENERALIDADES A TENER EN CUENTA EN UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	16
3.4 ACTIVIDADES DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	16
3.4.1 Actividades de inspección.....	16
3.4.2 Actividades de conservación.....	17
3.4.3 Actividades de reparación.....	17
3.4.4 Actividades de cambio.....	17
3.4.5 Actividades de modificación.....	17
3.4.6 Actividades de instalación.....	17
3.5 PLANIFICACION ESTRATEGICA DE SISTEMAS .....	17
3.6 HOJA DE VIDA O REGISTRO DE UN EQUIPO .....	17
3.6.1 Historial del equipo.....	17

3.7 INSPECCIÓN BASADA EN RIESGO (RBI) .....	18
3.7.1 Matriz de valoración de riesgos (ram).....	18
3.8 GENERADOR ELECTRICO.....	18
3.9 BOMBAS CENTRIFUGAS .....	19
3.9.1 Impulsor. ....	19
3.9.2 Voluta. ....	19
3.9.3 Sello mecánico. ....	19
3.9.4 Rodamientos. ....	19
3.10 MOTOR ELÉCTRICO .....	19
3.11 MOTOBOMBA.....	19
3.12 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN .....	19
3.12.1 Fusibles. ....	19
3.12.2 Breaker o protección termo magnética.....	20
3.13 INVENTARIO.....	20
4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	20
4.1 REGISTRO CREACIÓN O ACTUALIZACIÓN HOJAS DE VIDA .....	20
4.2 INVENTARIO EQUIPOS EN BASE Y CAMPOS NUEVOS.....	21
4.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO A TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN. ...	22
4.4 MANTENIMIENTO E INSPECCIONES GENERADORES ELÉCTRICOS. .....	23
4.5 MANTENIMIENTO BOMBAS DE TRANSFERENCIA.....	24
4.6 INSPECCIÓN ARRANCADOR SUAVE. ....	25
4.7 PLANEACIÓN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A EQUIPOS MAYORES.....	26
4.7.1 Cronograma de mantenimiento.....	27
4.7.2 Indicadores de cumplimiento.....	28
4.7.3 Vida útil equipos .....	28

5. CONCLUSIONES.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	31
ANEXOS .....	32
ANEXO A .....	32



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Hoja de vida generador eléctrico .....	21
Figura 2. Ficha técnica generador eléctrico .....	21
Figura 3. Inventarios activos COENS .....	22
Figura 4. Tablero distribución eléctrica 440v/220v .....	23
Figura 5. Formato inspección tableros de distribución.....	23
Figura 6. Formato inspección generadores eléctricos .....	24
Figura 7. Bomba Centrífuga.....	24
Figura 8. Formato inspección bombas centrífugas.....	25
Figura 9. Sistema eléctrico arrancador suave .....	26
Figura 10. Formato Inspección Arrancadores .....	26
Figura 11. Cronograma de mantenimiento COENS 2018 Parte 1 .....	27
Figura 12. Cronograma de mantenimiento COENS 2018 Parte2 .....	28
Figura 13. Indicadores de Cumplimiento.....	28
Figura 14. Vida útil de equipos.....	29
Figura 15. Página principal MMWT .....	29

## **ANEXOS**

Anexo A Matriz de valoración de Riesgo.....	32
---	----

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** Planeación de un programa de mantenimiento preventivo a equipos mayores en la empresa Colombian Energy Services S.A.S

**AUTOR(ES):** Oscar Eugenio Rios Barajas

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Mecánica

**DIRECTOR(A):** Javier Mauricio Castellanos

### **RESUMEN**

El principal objetivo de este documento es brindar apoyo al servicio de integridad mecánica de los activos de la empresa Colombian Energy Services - COENS, enfocado en la planificación de un programa de mantenimiento preventivo. Para facilitar dicha labor se establece un módulo de mantenimiento el cual permitirá acceso rápido y control de los equipos, este módulo está compuesto por hojas de vida, datos técnicos, cronograma de actividades, vida útil, indicadores de cumplimiento, formatos de inspección, inventario de activos, consumibles. Todo esto permitirá a COENS la consecución de sus objetivos y estándares de calidad.

### **PALABRAS CLAVE:**

Integridad mecánica, mantenimiento.

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** Planning of a preventive maintenance program for larger teams in the company Colombian Energy Services S.A.S

**AUTHOR(S):** Oscar Eugenio Rios Barajas

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Mecánica

**DIRECTOR:** Javier Mauricio Castellanos

### **ABSTRACT**

The main objective of this document is to provide support to the service of mechanical measures of the assets of the company. Colombia Energy Services - COENS, focused on the planning of a preventive maintenance program. To facilitate this work, a maintenance module is established that can be accessed and controlled quickly, this module is composed of resumes, technical data, schedule of activities, useful life, compliance indicators, inspection formats, inventory of assets, consumables. All this allows COENS to achieve its objectives and quality standards

### **KEYWORDS:**

Mechanical integrity, maintenance.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## 1. INTRODUCCIÓN

Las empresas manufactureras y de servicios se han visto sometidos a una enorme presión para ser competitivas y ofrecer una entrega oportuna de productos de alta calidad. Este nuevo entorno ha obligado a los directivos a optimizar todos los procesos que intervienen en el sistema de producción, con el fin de cumplir los requerimientos por parte de los clientes. En busca de esto Colombian Energy Services S.A.S ha adoptado la planeación del programa de mantenimiento preventivo el cual tiene como objetivo asegurar la continuidad del proceso productivo y alcanzar las metas trazadas.

El programa de mantenimiento contribuye en aumentar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos llevando a cabo un mantenimiento planeado, basado en las inspecciones programadas de los posibles puntos de fallas que puedan ocasionar paradas y deterioro, mejorando las condiciones de seguridad tanto de los operarios y equipos.

Colombian Energy Services SAS es una compañía al servicio del sector petrolero con capital Colombiano, creada en el año 2011 producto de la gran experiencia de su fundadores, en tan corto tiempo ha tenido un crecimiento sostenido en sus actividades y una rápida participación en el mercado de los hidrocarburos, actualmente debido a la cantidad de equipos en alquiler y equipos de uso en pozos petroleros, no se ha podido brindar un acompañamiento apropiado a sus clientes, dado a que se están realizando diversos trabajos de mantenimiento mayor, aspecto que ha aumentado la carga laboral, es por ello que se hace necesario un apoyo que facilite las tareas a la organización y les permita tener la capacidad de operar bajo condiciones establecidas, sin riesgo de falla de los equipos que ocasionen afectación en las personas, medio ambiente o activo físico.

La práctica profesional pretende facilitar las tareas de COENS mediante la prestación de un servicio que aporte a la consecución de sus objetivos y de esta forma cumplir los requerimientos de sus clientes, para ello se implementara un conjunto de actividades planificadas y sistemáticas sobre sus Activos y/o procesos operacionales. Con esto se garantiza que sus servicios se encuentren en capacidad de operar bajo las condiciones establecidas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL.**

Brindar Soporte al servicio de integridad mecánica de los activos mayores y mantenimiento operacional.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

1. Realizar inventario de los activos a los cuales se les brindara servicio de integridad mecánica.
2. Registrar, crear o actualizar hoja de vida de equipos en funcionamiento.
3. Establecer plan de mantenimiento preventivo equipos principales
4. Diseñar Herramientas menores.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 MANTENIMIENTO**

El mantenimiento es un “conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificaciones, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente”. Existen tres tipos de mantenimiento: el correctivo, el preventivo y el predictivo.

3.1.1 Mantenimiento correctivo. García (2009) define el mantenimiento correctivo como la reparación que se da después de una falla que obliga a detener una máquina. Así mismo afirma que este mantenimiento fue el primero en darse debido a que la industria no estaba altamente mecanizada y la prevención de las fallas no era una prioridad. Existen dos tipos de este mantenimiento, el programado y el no programado, el primero se refiere a aquel que se da cuando se cuenta con la herramienta, el personal, información y materiales necesarios para realizarlo sin afectar la operatividad del equipo, es decir que puede seguir operando con esta falla, pero si dicha falla provoca una parada inmediata se debe realizar un mantenimiento correctivo no programado, en donde se repara la falla inmediatamente después de presentarse.

3.1.2 Mantenimiento preventivo. SIMA (2010) define el mantenimiento preventivo como una lista de actividades para prever y anticiparse a las fallas de las máquinas y los equipos. Con esto se logra evitar las paradas y se obtiene una alta efectividad en la planta.

3.1.3 Mantenimiento predictivo. También se le puede llamar mantenimiento basado en la condición según Preditec (2017), el cual es un conjunto de técnicas instrumentadas para caracterizar en términos de fallas potenciales la condición operativa de los equipos operativos. Con esto aumenta la disponibilidad de la maquinaria, mejora la fiabilidad, se da menos pérdida de materia prima, tiempo de personal, la reducción de accidentes y aumento de la seguridad.

#### **3.2 ASPECTOS PRINCIPALES DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

5.2.1 Programación del mantenimiento. Se denomina programación de mantenimiento al grupo de datos necesarios para actuar preventivamente en los equipos, tales como, correlación de los códigos de los equipos con la periodicidad, cronograma de actividades programadas, referencia de material, instrucciones de mantenimiento entre otras.

3.2.2 Tipos de programación. Programación de actividades del día a día, generalmente vinculadas a órdenes de trabajo para reparaciones, o verificaciones.

Estos programas incluyen tareas que se realizan periódicamente, estas actividades no presentan restricciones al momento de realizarlas, a menos que no se cuente con los recursos necesarios, todas estas tareas son asignadas por el director o encargado de mantenimiento.

Existen actividades que por complejidad es necesario vincular tareas en diferentes campos y recursos, tanto humano como materiales, herramientas y maquinarias si es el caso.

Para la programación de parada de planta, se combinan programación de actividades del día a día y actividades complejas, adicionalmente se incorporan proyectos de ampliación, modificaciones, mejoras ya sea tecnológica o en capacidad productiva, entre otras.

### **3.3 GENERALIDADES A TENER EN CUENTA EN UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Para elegir el tipo de mantenimiento en una empresa, se tiene en cuenta algunos aspectos internos de la misma, industria a la que está dirigida, activos usados para sus labores, infraestructura, talento humano, alcance y objeto social.

Algunos factores importantes al momento de aparición de fallas en los equipos, que deben tener en cuenta en el plan de mantenimiento son:

- Factores operacionales: Es aquel que ocasiona retrasos e incumplimiento en la prestación de un servicio o afectando la productividad de la planta.
- Factores de costos: Están ligados a las fallas, debido a que la reparación genera gastos y habitualmente son elevados.
- Factores de seguridad: Cuando la falla afecta la integridad del personal.
- Factores ambientales: Son afectaciones al medio ambiente, ya sea por ruido, olores, no disposición adecuada de los residuos, afectando de igual manera a los trabajadores.

### **3.4 ACTIVIDADES DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

3.4.1 Actividades de inspección. Se ejecuta para verificar el funcionamiento adecuado de la máquina, esta medida se debe realizar en intervalos fijos ya sea hora, día, piezas producidas.



3.4.2 Actividades de conservación. Se ejecutan con el fin de diferenciar el estado real del teórico del equipo para así mantener la capacidad de funcionamiento y disminuir sus fallas.

3.4.3 Actividades de reparación. Se ejecutan solo cuando es necesario para restaurar el estado del equipo, estas se pueden clasificar en fallas planificada o no planificada, la primera se ejecuta rápidamente y la segunda se efectúa cuando es una falla repentina.

3.4.4 Actividades de cambio. Reemplazo de un elemento que cumplió su ciclo de vida útil.

3.4.5 Actividades de modificación. Son modificaciones que se realizan con el fin de eliminar fallas contantes o aumentar la seguridad de las mismas.

3.4.6 Actividades de instalación. Cambio de elementos y servicios de los bancos de trabajo.

### **3.5 PLANIFICACION ESTRATEGICA DE SISTEMAS**

La planificación estratégica de sistemas se enfoca en el uso o vinculación de recursos informáticos con el fin de organizar, y facilitar esfuerzos a la empresa tanto en operaciones actuales como a largo plazo, entre los más importantes encontramos el de Gestión de Mantenimiento.

Al implementar un sistema estratégico podemos realizar actividades como:

- Planeación.
- Programación.
- Control.
- Costos.

### **3.6 HOJA DE VIDA O REGISTRO DE UN EQUIPO**

Es un documento en el cual están relacionados los datos más importantes y características como lo son fecha de adquisición, capacidad, fabricante, ubicación, datos técnicos, etc.

5.6.1 Historial del equipo. Contiene actividades realizadas, fechas, costos de reparación de fallas, quienes intervienen los equipos, responsable de dichas labores. Toda esta información al día de hoy debe ser de fácil consulta ya que con los avances tecnológicos existen software de almacenamiento y administración que permiten encontrar históricos de cualquier equipo sin inconvenientes, adicionalmente estos programas permiten hacer comparaciones entre familia de equipos o periodos de tiempo.

La importancia de la recopilación de esta información es poder hacer análisis a futuro tanto de rendimiento, económicos, causa raíz, etc.

### **3.7 INSPECCIÓN BASADA EN RIESGO (RBI).**

La inspección basada en riesgo según Arango (2012) es: “una estrategia de gestión tecnológica que identifica, evalúa y realiza un tamizaje de los riesgos industriales partiendo del estudio de la integridad de los equipos, conducciones, sistemas y estructuras”, así mismo añade que la base de estos estudios son el tiempo de vida media y la falla de los equipos con el fin de invertir de una manera eficiente en el mantenimiento y los recursos de inspección. Afirma que tiene diferentes utilidades como: reduce el riesgo, mejora la relación de costo-beneficio en las tareas de inspección y mantenimiento, cuantifica la reducción del riesgo, evalúa el efecto de los cambios en operaciones y procesos que afectan la integridad del equipo, identifica los factores críticos que contribuyen a la ocurrencia del riesgo.

El riesgo es la combinación de la probabilidad de que algún evento ocurra durante un periodo de tiempo y las consecuencias, (generalmente negativas) asociadas con el evento. En términos matemáticos, el riesgo puede ser calculado con la siguiente ecuación (API 580, 2009).

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencias}$$

3.7.1 Matriz de valoración de riesgos (ram). Para la evaluación cualitativa de los riesgos, el cliente utiliza la matriz RAM, la cual se basa en la definición de riesgo por API 580. (Ver anexo A).

En el eje de las ordenadas se encuentra las consecuencias, que se miden en una escala de 1 a 5 y se relacionan con cinco categorías: Persona, Económica, Ambiental, Clientes e Imagen de la Empresa. En el eje de las abscisas se encuentran las cinco probabilidades y se enumeran de la “A” a la “E”.

El punto de intersección entre la probabilidad y la consecuencia determina la valoración del riesgo, el cual puede ser: Ninguno (N), Bajo (L), Medio (M), Alto (H) o Muy Alto (VH).

### **3.8 GENERADOR ELECTRICICO**

Es el encargado de convertir la energía mecánica en energía eléctrica, a través de un campo electromagnético y la interacción de rotor con el estator.

Debido a las pérdidas de energía expresadas en calor, se hace necesario tener sistemas de refrigeración, encargados de retirar el calor de los elementos

mecánicos a través de intercambiadores de calor operados por bombas y fluidos refrigerantes.

### **3.9 BOMBAS CENTRIFUGAS**

Son dispositivos mecánicos encargados de hacer la conversión de energía hidráulica en energía mecánica y viceversa, algunas de sus partes principales son: impulsor, voluta, sello mecánico, carcasa y rodamientos.

3.9.1 Impulsor. Es un disco giratorio con unos alabes el cual transfiere energía al fluido acelerándolo radialmente hacia afuera desde el centro de giro.

3.9.2 Voluta. Es una cámara encargada de direccionar el fluido propulsado del impulsor hacia las tuberías de descarga de la bomba.

3.9.3 Sello mecánico. Es un dispositivo que permite unir mecanismos y evitar la fuga de fluidos, manteniendo la presión y evitando la entrada de contaminantes.

3.9.4 Rodamientos. Son elementos que permiten la rotación y reducen la fricción entre un eje y las piezas conectadas al mismo.

### **3.10 MOTOR ELÉCTRICO**

Elemento mecánico encargado de convertir energía eléctrica en energía mecánica. Se basan en el principio magnético de polos opuestos, los cuales se repelen y generan el movimiento.

### **3.11 MOTOBOMBA**

Es un dispositivo mecánico que convierte la energía eléctrica en energía hidráulica. Esta transformación se da gracias a un motor eléctrico conectado a una bomba, la cual se encarga de mover el fluido de un lugar a otro.

### **3.12 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN**

Es uno de los componentes principales de una instalación eléctrica, en este se protegen cada uno de los circuitos de esta red, a través de fusibles y protecciones magnetotérmicas.

3.12.1 Fusibles. En electricidad es un dispositivo constituido por un soporte y un filamento o lamina de metal con bajo punto de fusión que se ubica en un punto de la red, todo esto con el fin de proteger los elementos o maquinas que estén conectados a la misma, estos dispositivos vienen para una carga eléctrica

definida cuando esta es superada el filamento se rompe y corta el flujo de corriente.

3.12.2 Breaker o protección termo magnética. Al igual que los fusibles los breakeres son dispositivos de protección los cuales vienen para corrientes establecidas, al circular una corriente por dicho dispositivo se crea una fuerza que produce un efecto mecánico que tiende a abrir el circuito cuando esta es superada, por otro lado, poseen una lámina bimetálica con la capacidad de deformarse y abrir el circuito por temperatura.

### **3.13 INVENTARIO**

La recopilación de información es una de las actividades más importantes en la implementación de un sistema de mantenimiento, el inventario es la agrupación de datos que relaciona a cada equipo con su ubicación final, función y área.

Este documento sirve como apoyo a la gerencia, para dimensionar la capacidad del programa de mantenimiento, determinación de las herramientas y repuestos necesarios.

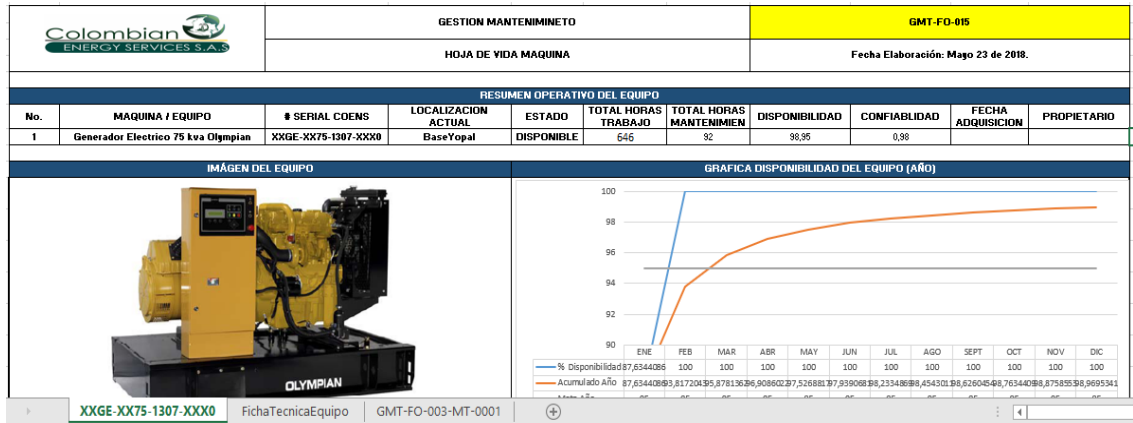
## **4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS.**

### **4.1 REGISTRO CREACIÓN O ACTUALIZACIÓN HOJAS DE VIDA**

Debido a la adquisición, alquiler y mantenimiento operacional de los equipos es necesario tener las hojas de vida de cada uno de ellos actualizadas, para esta labor semanalmente se recopila la información, tanto de procedimientos realizados como de movimientos de locación, alquiler y recibo de equipos.

Con esta información es posible conocer el estado actual del activo, en qué estado llega a base o entra a operación, adicionalmente los clientes solicitan este documento para sus registros internos.

Figura 1. Hoja de vida generador eléctrico



Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

Allí se registra toda la información técnica perteneciente al mismo, tipo de conexión, referencia de filtros, tipo de aceite, consumo de combustible, entre otros todo esto dependiendo del tipo de equipo.

Figura 2. Ficha técnica generador eléctrico

Colombian ENERGY SERVICES S.A.S		GESTION MANTENIMIENTO				GMT-FO-015					
		HOJA DE VIDA MAQUINA				Fecha Elaboración: Mayo 23 de 2018.					
RESUMEN TECNICO / ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL EQUIPO											
No.	MAQUINA / EQUIPO	# SERIAL COENS	POTENCIA (KYA)	MARCA MOTOR	SERIAL MOTOR	MARCA GENERADOR	SERIAL GENERADOR	FECHA ADQUISICION	PROPIETARIO		
			65	Perkins 1104A - 44TG1		LL2014H					
ESPECIFICACIONES TECNICAS Y REFERENCIAS DEL EQUIPO											
Datos Tecnicos del Motor			Rendimiento del Motor			50 HZ		60 HZ		Datos Tecnicos Alternador	
Fabricante	PERKINS		Velocidad de motor (rpm)	1500		1800		Fabricante	OLYMPIAN		
Modelo	1104A-44TG1		Potencia Bruta del motor	KW (HP)				Modelo	LL2014H		
No. Cilindros de Alineacion	4 / En linea		Emergencia	65,5 (88,0)		77,8 (104,0)		No. Cojinetes	1		
Ciclo:	4 Tiempos		Continua	59,5 (80,0)		70,7 (95,0)		Cables	12		
Cilindraje	4,4 Litros		KW de Regeneracion	7,00		9,00		Tarjeta AVR	R250		
CONSUMO DE ACEITE PARA MOTOR											
Aceite Lubricante	15W40		Tipo de Aceite	API CG4 / CH4 15W40		Capacidad Total de Aceite - GLS (USA)	2,1		Capacidad del Carter - GLS (USA)	1,8	
LISTADO DE FILTROS			CONSUMO DE REFRIGERANTE			SISTEMA ELECTRICO					
Filtros de Combustible (Primaria)	155103 / 10550001		Líquido Refrigerante	50 / 60 HZ		Sistema Eléctrico					
XXGE-XX75-1307-XXX0			FichaTecnicaEquipo			GMT-FO-003-MT-0001					

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

## 4.2 INVENTARIO EQUIPOS EN BASE Y CAMPOS NUEVOS.

Esta labor es constante, debido al flujo de elementos consumibles requeridos para el mantenimiento y operación de equipos, cada seis meses se debe realizar una auditoria interna para verificar la veracidad del documento, esta labor se realizó durante los primeros quince días del mes de abril, tanto en la base Yopal como en las locaciones o pozos en los que se tiene activo, se realiza una visita a los clientes para verificar el equipo.

Figura 3. Inventarios activos COENS

No	MAQUINA	CODIGO	PROPIO	ALQUILADO	MARCA	CANT	LOCALIZACION ACTUAL	ESTADO	SERIAL ASIGNADO	SERIAL MOTOR
1	Generador electrico 75 kva (puma)	XXGE	x		Puma	1	BASE	STAND BY	XXGEXX751307XXX2	B512608V
2	Generador electrico 33kva (olympian)	XXGE	x		Olympian	1	BASE	STAND BY	XXGEXX331207XXX3	U294793V
3	Generador electrico 175 kva (Jhon deere)	XXGE	x		Jhon deere	1	BASE	STAND BY	XXGEX1751307XXX4	RG6076A180994
4	Generador electrico 100 kva (Jhon deere)	XXGE	x		Jhon deere	1	BASE	STAND BY	XXGEX1001309XXX5	T06059T368145
5	Generador electrico 75.6 kva (perkins)	XXGE		X	Perkins	1	BASE	STAND BY	XXGEXX701304XXX8	C519775N15
6	Generador electrico 355 kva	XXGE		X	MD-315		BASE			
7										
8	<b>BOMBAS DE TRANSFERENCIA</b>									
10	Bomba de transferencia 5hp	XXBT	X		Sterling	1	BASE	STAND BY	XXBTX51304XXX2	P 082ACC18420161
11	Bomba de transferencia 5hp	XXBT	X		Sterling	1	BASE	STAND BY	XXBTX51304XXX1	P 082ACC18420371
12	Bomba de transferencia 7.5 hp	XXBT	X		Barnes	1	BASE	REPARAR	XXBT7.51112XXX3	ID109001951-0003
13	Bomba de transferencia 7.5 hp	XXBT	X		Barnes	1	BASE	REPARAR	XXBT7.51112XXX5	12-9001971-0006
14	Bomba de transferencia 7.5 hp	XXBT	X		Barnes	1	BASE	REPARAR	XXBT7.51112XXX4	SIN MOTOR SIN CHASIS
15	Bomba de transferencia 7.5 hp	XXBT	X		Barnes	1	BASE	REPARAR	SIN PLACA	SIN MOTOR SIN CHASIS
16	Bomba de transferencia 10 hp	XXBT	X		Sterling	1	BASE	STAND BY	XXBT101304XXX4	MOTOR N 312335
17	Bomba de transferencia 15 hp	XXBT	X		NO HAY	1	BASE	REPARAR	XXBT151310XXX5	Motor y Chasis 1013637653
18	Bomba de transferencia 15hp	XXBT	X		Barnes	1	BASE	STAND BY	SIN PLACA	Motor 15hp 1013637662
19	Bomba de transferencia 15 hp	XXBT	X		Tuthill	1	BASE	STAND BY	XXBT151310XXX3	Motor Weg 1019259744
20	Bomba de transferencia 15 hp	XXBT	X		Tuthill	1	BASE	STAND BY	XXBT151309XXX1	1019259746
21	Bomba de transferencia 15 hp	XXBT	X		Barnes	1	BASE	REPARAR	SIN PLACA	Motor Weg 1016767204
22	Bomba de transferencia 20hp	XXBT	X		NO HAY	1	BASE	REPARAR	XXBT201310XXX4	Motor y squit 1019199566
23	Bomba de transferencia 20hp	XXBT	X		Hidromag	1	BASE	STAND BY	XXBT201204XXX9	90020010012
24	Bomba de transferencia 20hp	XXBT	X		Barnes	1	BASE	STAND BY	SIN PLACA	Motor Weg 1019199565
25	Bomba de transferencia 20hp	XXBT	X		Barnes	1	BASE	STAND BY	XXBT201310XXX7	Motor Weg 1013638028
26	Bomba de transferencia 20hp	XXBT	X		Barnes	1	BASE	STAND BY	SIN PLACA	Motor Weg 1019199564

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

En la anterior imagen se observa el documento actualizado a la fecha de 20 abril de 2018, allí se pueden encontrar, código interno, ubicación, estado, cantidad, esto para equipos como:

- Tableros de distribución
- Generadores eléctricos
- Lámparas
- Tubería y accesorios (Fig. 1502, 602, 100)
- Choke Manifold
- Separadores trifásicos
- Gauge Tank
- Tea
- Atrapa Llamas
- Taques de 500 barriles
- Válvulas
- Bombas hidráulicas, entre otros

Adicionalmente se cuenta con una sección exclusiva para consumibles, ya que la rotación de estos es mucha.

### 4.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO A TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN.

Esta actividad, se realiza cada tres o cuatro días, debido a que los tableros se encuentran en medios fuertes, los cuales generan demasiada contaminación, polvo y demás, afectando su estado físico y mecánico, la persona responsable de dicha labor es el electromecánico en turno o electromecánico base.

Figura 4. Tablero distribución eléctrica 440v/220v



Fuente: Propia.

Para realizar dicha inspección se cuenta con un formato en donde se registra, estado actual del equipo, y mediciones correspondientes como, voltaje de entrada y salida, verificación de los enclavamientos simples y demás.

Figura 5. Formato inspección tableros de distribución

Colombian ELECTRICAL SERVICES S.A.		GESTION DE MANTENIMIENTO			GMT-FO-003	
		INSPECCION DE TABLEROS			FECHA DE ACTUALIZACIÓN 1-05-2017	
RESUMEN TÉCNICO / ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO						
No.	MAQUINA / EQUIPO	# SERIAL COENS	POTENCIA (HP/KW)	LOCALIZACIÓN ACTUAL	ESTADO	ECHA (DD/MM/AA)
74	Tablero Distribucion Electrico 250 A	XTDE-X250-1201-XXXX		Base Yopai	DISPONIBLE	(DD/MM/AA)
OLICITUD ORDEN DE TRABAJO		No. ORDEN DE TRABAJO		TIPO DE MANTENIMIENTO		
LISTADO Y CHEQUEO DEL EQUIPO (Mantenimiento Autonomo)						
ESTADO ESTRUCTURA COFRE						
		B	M	NA		
Caja de Sobre poner NEMA 4					Cable AWG	B M NA
Tornillería para Coffre NEMA 4					Cable AWG	
Perforaciones Base - Clavijas Hembra					Cable AWG	
Perforaciones Botones / Muletillas					Organizador de Cable (Canaleta)	
Lamina aluminio (Fondo)					Terminal Ojo de Barril	
Riel Omega (Soporte partes eléctricas)					Clavija Macho - Hembra 125 A	
Tornillo para conexión puesta a Tierra					Clavija Macho - Hembra 63 A	
Soporte Base Metalica					Clavija Macho - Hembra 32 A	
Herraje 440 V					Toma Corriente (Clavijas) 110 Voltios	
Herraje 220 V					Toma (Clavijas) 50 A (Tipo Soldador)	
Herraje Tierra					Chapa (puerta)	
Herraje Neutro					Base (Soporte + Techo)	

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

Dado el caso que el equipo necesite mantenimiento correctivo mayor es desplazado a base.

#### 4.4 MANTENIMIENTO E INSPECCIONES GENERADORES ELÉCTRICOS.

Este mantenimiento se realiza cada 350 horas de trabajo debido a que los mismos se encuentran operando 24/7, este mantenimiento consiste en cambiar filtros de combustible, filtros de aceite, aceite, filtro de aire al motor, revisión de

batería, conexión de las bobinas del generador, inspección del sistema de refrigeración y limpieza en general.

Antes de entrar en línea nuevamente se revisa el voltaje suministrado con una pinza volti-amperimetrica.

Figura 6. Formato inspección generadores eléctricos

Colombian ENERGY SERVICES S.A.S		GESTION DE MANTENIMIENTO		GMT-FO-003		
		INSPECCION DE GENERADORES		FECHA DE ACTUALIZACIÓN 1-07-2017		
RESUMEN TÉCNICO / ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO						
No.	MAQUINA / EQUIPO	# SERIAL COENS	POTENCIA (KVA)	LOCALIZACIÓN ACTUAL	HOROMETRO	FECHA (DD/MM/AA) (DD/MM/AA)
SOLICITUD ORDEN DE TRABAJO		No. ORDEN DE TRABAJO		TIPO DE MANTENIMIENTO		
LISTADO Y CHEQUEO DEL EQUIPO (Mantenimiento Autónomo)						
COMBUSTIBLE		ELÉCTRICO		TANQUE		
CAMBIO DE FILTROS	-	NIVEL DE LIQUIDO BATERIA	-	DRENADO DEL TANQUE	-	
DRENAJE DE FILTROS	-	DENSIDAD DEL LIQUIDO BATERIA	-	AJUSTE DE MANGUERAS	-	
NIVEL DE COMBUSTIBLE	-	ADICIÓN LIQUIDO DE BATERIA	-	CORRECCIÓN DE FILTRACIONES	-	
DUCTOS DE COMBUSTIBLE	-	VOLT. BATERIA DESCONECTADA	-	INDICADOR DE NIVEL	-	
REVISIÓN DE INYECTORES	-	VOLTAJE DEL ALTERNADOR	-			
LIMPIEZA BOMBA MANUAL	-	REVISIÓN MOTOR DE ARRANQUE	-	ORDEN Y ASEO		
FILTRACIONES O GOTEOS	-	REVISIÓN DEL CARGADO	-	LIMPIEZA DEL MOTOR	-	
LUBRICACIÓN		TOMA CLAVIJA DEL CARGADOR	-	LIMPIEZA DEL GENERADOR	-	
CAMBIO DE ACEITE MOTOR	-	VOLTAJE DEL CARGADOR	-	LIMPIEZA DE LA CABINA	-	
CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE	-	CONEXIONES ELÉCTRICAS DC	-	LIMPIEZA AREA DE TRABAJO	-	
REVISIÓN DEL NIVEL DE ACEITE	-	TABLERO				
FUGAS DE ACEITE EN MOTOR	-	OPERACIÓN DE INSTRUMENTOS	-	CABINA		
ACEITE EN EL ESCAPE	-	OPERACIÓN DE ALARMAS	-	FILTRACIONES AL INTERIOR	-	
AIRE				TUBO DEL DESFOGUE	-	

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

#### 4.5 MANTENIMIENTO BOMBAS DE TRANSFERENCIA.

Las bombas de transferencia son el equipo que más falla presenta debido a que los fluidos que se transportan contienen residuos, estos obstruyen y dañan los elementos internos de la misma.

Figura 7. Bomba Centrifuga



Fuente: Propia.



El mantenimiento realizado consiste en revisión de

- Acople de conexión, ya sea Omega o de cadena
- Cambio del sello mecánico
- Revisión del impulsor
- Revisión de las bobinas del motor
- Cambio de empaques
- Revisión de los rodamientos, tanto de la bomba como del motor.
- Alineación Motor Bomba
- Inspección Visual de la voluta.

Con el siguiente formato se realizan inspecciones a la bomba cada 250 horas de trabajo.

Figura 8. Formato inspección bombas centrífugas

Colombian ENERGY SERVICES S.A.S		GESTION DE MANTENIMIENTO			GMT-FO-003	
		INSPECCION DE GENERADORES			FECHA DE ACTUALIZACIÓN 1-07-2012	
RESUMEN TECNICO / ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL EQUIPO						
No	MAQUINA / EQUIPO	# SERIAL COENS	POTENCIA (HP/KW)	LOCALIZACION ACTUAL	ESTADO	FECHA (DD/MM/AA)
36	Bomba Transferencia 20 HP HIDROMAC AZ 4X47A	XXBT-XX20-1204-XXX8	20 / 15	BaseYopal	DISPONIBLE	(DD/MM/AA)
SOLICITUD ORDEN DE TRABAJO		No. ORDEN DE TRABAJO		TIPO DE MANTENIMIENTO		
LISTADO Y CHEQUEO DEL EQUIPO (Mantenimiento Autonomo)						
ESTADO ESTRUCTURA BOMBA		ESTADO ESTRUCTURA MOTOR		ORDEN Y ASEO		
<b>Carcaza de Bomba</b>		<b>Carcaza de Motor</b>		Limpieza de la Bomba		
Estado de Brida de Succion		Estado de Ventaviola		Limpieza de la Motor		
Estado de Brida de Descarga		Estado de cuerpo de motor		Limpieza de la Skid		
Estado de conexión valvula de purga		Estado de Gancho para isaje		Limpieza area de trabajo		
Estado de Tornilleria		Estado de Tornilleria		Trabajo de Pintura		
Estado de Soporteria Boma + Skid		Estado de Soporteria Motor + Skid				
Estado Acople Bomba Motor		Estado de Caja de Borneras		<b>Ajuste por</b>		
		Estado de empaques guarda polvos eje		Ajuste en sello (cuando aplique)		
		Estado Acople Motor Bomba		Ajuste de Acople (cuando aplique)		
				Ajuste por obstruccion dentro de la bomba		

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

#### 4.6 INSPECCIÓN ARRANCADOR SUAVE.

Estos arrancadores son de suma importancia, ya que facilitan que el pico de arranque de las motobombas no sea tan alto por ende el motor no sufre.

Figura 9. Sistema eléctrico arrancador suave



Fuente: Propia.

En esta inspección se revisa estado de las conexiones, tornillería, estado de control y potencia del equipo, sello contra fuegos, acople flexible, parada de emergencia, soporte del cofre, estado físico y aseo.

Figura 10. Formato Inspección Arrancadores

Colombian ENERGY SERVICES S.A.S		GESTION DE MANTENIMIENTO			GMT-FO-003	
		INSPECCION DE ARRANCADORES			FECHA DE ACTUALIZACIÓN 1-07-2012	
RESUMEN TECNICO / ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL EQUIPO						
No	MAQUINA / EQUIPO	# SERIAL COENS	POTENCIA (HP/KW)	LOCALIZACION ACTUAL	ESTADO	FECHA (DD/MM/AA)
61	Arrancadores suave 63 A	XARP-X63A-1310-X18F		Base Yopal	DISPONIBLE	(DD/MM/AA)
SOLICITUD ORDEN DE TRABAJO		No. ORDEN DE TRABAJO		TIPO DE MANTENIMIENTO		
LISTADO Y CHEQUEO DEL EQUIPO (Mantenimiento Autonomo)						
ESTADO ESTRUCTURA COFRE			ORDEN Y ASEO			
Caja de Sobre poner NEMA 7			Limpieza de Cofre y Soporte Base			
Tornilleria para Cofre NEMA 7			Limpieza de Cofre y Soporte Base			
Perforaciones Base - Acople Flexibles			Limpieza area de trabajo			
Perforaciones Botones			Trabajo de Pintura			
Niple						
Sello Cortafuegos						
Uniones Universales						
Acople Flexible						
Pulsador Arranque (Verde)			Ajuste por			

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

#### 4.7 PLANEACIÓN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A EQUIPOS MAYORES.

Para realizar la planeación del programa de mantenimiento se tuvo en cuenta los siguientes ítems

- Inventario a Activos mayores
- Cronograma de mantenimiento
- Indicadores de cumplimiento
- Vida útil de los equipos
- Hoja de vida equipos
- Ficha técnica Equipos

Los ítems de inventario, hoja de vida y ficha técnica se desarrollaron en los numerales 4.1 y 4.2.

4.7.1 Cronograma de mantenimiento. En este documento se encuentra información como: nombre, estado del equipo, localización, serial asignado, actividades a realizar, part number, total de horas ejecutadas en mantenimiento, total de mantenimientos programados al año (predictivo, preventivo y correctivo), total de mantenimiento ejecutados con personal (Interno/Externo), para cada fecha se cuenta con Nivel de priorización, tipos de mantenimiento programado, tiempo en el mantenimiento programado, personal responsable.

Figura 11. Cronograma de mantenimiento COENS 2018 Parte 1

Item	EQUIPO	Propietario Equipo	LOCALIZACION ACTUAL	ESTADO	SERIAL ASIGNADO	ACTIVIDADES	PART NUMBER	Total Horas Ejecutadas de Mantenimiento	Totales De Mantenimiento Programados (Año)		
									MANTO PREDICTIVO	MANTO PREVENTIVO	MANTO CORRECTIVO
1	Generador Electrico 75 kva Olympian	COENS	BaseVopal	DISPONIBLE	XXGE-XX75-1307-XXXX	Inspeccion / Cambio de Aceite 15 W 40	Aceite 15 W 40 - Valvoline	1,166,666,667	0	1	1
						Inspeccion / Cambio de Filtro de Combustible	EF5302 / 26560201	0	0	0	0
						Inspeccion / Cambio de Filtro de Aceite	EBT-B237 / 2654407	0	0	0	0
						Inspeccion / Cambio de Filtro de Aire	SFARS3544 / 26510342	0	0	0	0
						Inspeccion / Cambio de Sensor de Temperatura	N/D	0	0	0	0
						Inspeccion / Cambio de Sensor de Presion	N/D	0	0	0	0
						Inspeccion de Bateria	12 V - 1000 A	0	0	0	0
						Cambio de Correa de	N/D	0	0	0	0
						Inspeccion de Sistema de Inyeccion de combustible	N/D	0	0	0	0
						Otros (Pintura epoxica, Antivibratorio Epoxico)	N/D	0	0	0	0
						Inspeccion de Tarjeta AVR	N/D	0	0	0	0
Inspeccion de Carrisa de motor	N/D	0	0	0	0						

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

Figura 12. Cronograma de mantenimiento COENS 2018 Parte2

RELACION DE EQUIPOS COENS - INVENTARIO - LOCALIZACION - ESTADO ACTUAL - DISPONIBILIDAD										ENERO					
Items	EQUIPO	Propietario Equipo	LOCALIZACION ACTUAL	ESTADO	SERIAL ASIGNADO	ACTIVIDADES	PART NUMBER	Costado Muebles Exero	Nivel de Priorización (Nº)	Tipo de Muebles Programad	Tiempo de Muebles Program	Personal Responsable (INTERNO/EXTERNO)			
1	Generador Electrico 75 kva Olympian	COENS	BaseYopal	DISPONIBLE	XXGE-XX75-1307-XXXX	Inspeccion / Cambio de Aceite 15 V 40 Inspeccion / Cambio de Filtro de Combustible Inspeccion / Cambio de Filtro de Aceite Inspeccion / Cambio de Filtro de Aire Inspeccion / Cambio de Sensor de Temperatura Inspeccion / Cambio de Sensor de Presion Inspeccion de Batería Cambio de Correa de Inspeccion de Sistema de Inyeccion de combustible Otros (Purga apositos, Anticorrosivos(Epoxico)) Inspeccion de Tarjeta AVR Inspeccion de Camisa de motor.	Aceite 15 V 40 - Valvoline EF502 / 26569201 EBT-B237 / 2854407 SFARS3544 / 26530342 N/D N/D 12 V - 1000 A N/D N/D N/D N/D	2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	- - - - - - - - - - - -	CORRECTIVO 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	- - - - - - - - - - - -				

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

4.7.2 Indicadores de cumplimiento. En este formato se encuentra un consolidado por equipos en donde se registra el total de mantenimiento programados y ejecutados obteniendo el porcentaje de cumplimiento de actividades por equipo.

Figura 13. Indicadores de Cumplimiento

RELACION DE EQUIPOS COENS - INDICADORES DE CUMPLIMIENTO										Resumen de Mantenimiento por Equipo				ENERO			
Items	EQUIPO	Propietario Equipo	LOCALIZACION ACTUAL	ESTADO (Actual)	SERIAL ASIGNADO	# Mto Programados	# Mto Ejecutados	% Cumplimiento	# Mto Programados	# Mto Ejecutados	% Cumplimiento	Analista Indica					
1	Generador Electrico 75 kva Olympian	COENS	BaseYopal	DISPONIBLE	XXGE-XX75-1307-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
2	Generador Electrico 75 kva Puma	COENS	BaseYopal	DISPONIBLE	XXGE-XX94-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
3	Generador Electrico 33 kva amarillo	COENS	BaseYopal	DISPONIBLE	XXGE-XX33-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
4	Generador Electrico 75 kva - Verde	COENS	BaseYopal	DISPONIBLE	XXGE-XX75-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
5	Generador Electrico 100 kva - Verde	COENS	PetrojopSur	LIBERADO	XXGE-XX100-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
6	Generador Electrico 80 kva Power Link	COENS	BaseYopal	DISPONIBLE	XXGE-XX80-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
7	Generador Electrico 80 kva Power Link	COENS	PetrojopSur	LIBERADO	XXGE-XX80-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
8	Generador Electrico 75 kva	Proveedor COENS 1	BaseYopal	DISPONIBLE	XXGE-XX75-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
9	Generador Electrico 75 kva	Proveedor COENS 2	BaseYopal	DISPONIBLE	XXGE-XX75-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
10	Generador Electrico 125 kva - Rojo	COENS	BaseYopal	DISPONIBLE	XXGE-XX125-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
11	Generador Electrico 125 kva - Rojo	COENS	BaseYopal	DISPONIBLE	XXGE-XX125-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
12	Bomba Transferencia 7.5 HP BARNES AUTOCEBANTES Ref. 20CU	COENS	BaseYopal	OPERA	XXBT-XX7.5-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
13	Bomba Transferencia 7.5 HP BARNES AUTOCEBANTES Ref. 20CU	COENS	BaseYopal	DISPONIBLE	XXBT-XX7.5-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
14	Bomba Transferencia 7.5 HP BARNES AUTOCEBANTES Ref. 20CU	COENS	PetrojopSur	OPERAND	XXBT-XX7.5-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					
15	Bomba Transferencia 7.5 HP BARNES AUTOCEBANTES Ref. 20CU	COENS	Cerricelo	REPARACI	XXBT-XX7.5-1112-XXXX	0	0	Pendiente	0	0	Pendiente	Pendie					

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

4.7.3 Vida útil equipos. En este documento se encuentra información como fecha de adquisición, proveedor, costo, estado del equipo, tiempo total de trabajo a partir de la fecha de adquisición, vida útil del equipo, disposición final, valor de salvamento.

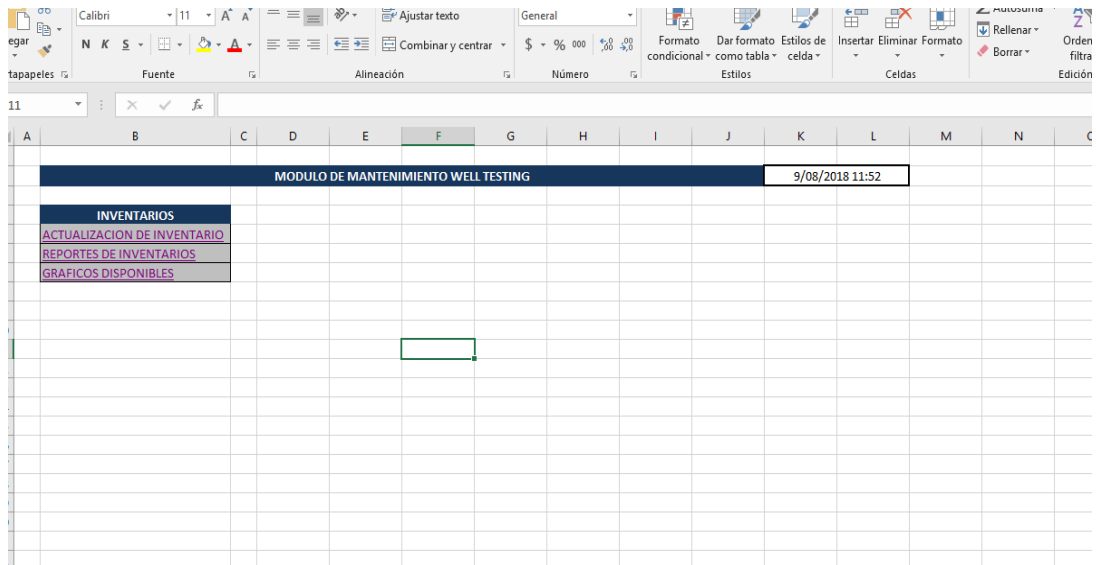
Figura 14. Vida útil de equipos

RELACION DE EQUIPOS COENS - VIDA UTIL DE EQUIPOS											
LOCALIZACION ACTUAL	ESTADO (Actual)	SERIAL ASIGNADO	Proveedor (Compro/venta)	Fecha Factura	Costo del Equipo al momento de la Adquisición (Incluye IVA)	Fecha de Adquisición	Estado al momento de Adquisición	Tiempo Total de Servicio en Días del Equipo desde fecha de adquisición 2018/2018	Tiempo Total de Servicio en Días del Equipo - Horas de Trabajo	CONDICION ACTUAL DEL EQUIPO (Ejemplo: a Tiempo de Servicio)	Costo del Equipo + Valor Aproximado de depreciación Casa de Comerc
BuscYopd	DISPONIBLE	X0GE-20075-1307-0000	IMPORTADORA NACIONAL DE LLANTAS S.A.	2012/07/27	\$ 24.500.000	10/7/2013	-	1885	0,5	-	-
BuscYopd	DISPONIBLE	X0GE-20084-1307-0001	DUVAN GAVIRIA QUINTERO	2013/04/19	\$ 20.000.000	10/7/2013	-	1885	0	-	-
BuscYopd	DISPONIBLE	X0GE-20093-1307-0002	IMPORTADORA NACIONAL DE LLANTAS S.A.	2012/07/27	\$ 35.500.000	10/7/2013	-	2230	0	-	-
BuscYopd	DISPONIBLE	X0GE-20075-1307-0003	DUVAN GAVIRIA QUINTERO	2013/04/19	\$ 25.000.000	10/7/2013	-	1885	0	-	-
Potrapp3sr	LIBERADO	X0GE-20100-1308-0004	NESTOR IGNACIO SANTA MARIA RONCANC	2013/03/12	\$ 17.000.000	10/9/2013	-	1803	84	-	-
BuscYopd	DISPONIBLE	X0GE-20080-1308-0005	ABC PLANTAS Y EQUIPOS S.A.S.	2013/02/18	\$ 22.475.200	10/9/2013	-	2046	0	-	-
Potrapp3sr	LIBERADO	X0GE-20083-1304-0008	ABC PLANTAS Y EQUIPOS S.A.S.	2013/07/24	\$ 30.868.370	10/4/2013	-	1956	69	-	-
BuscYopd	DEVOLUCION_PROVEEDOR	X0GE-20070-1304-0008	N/D	N/D	N/D	10/4/2013	-	1956	0	-	-
BuscYopd	DEVOLUCION_PROVEEDOR	X0GE-20075-1309-0009	N/D	N/D	N/D	10/9/2013	-	1893	0	-	-
BuscYopd	DISPONIBLE	X0GE-20085-1310-0010	N/D	N/D	N/D	10/9/2013	-	1773	0	-	-
BuscYopd	DISPONIBLE	X0GE-20025-1310-0011	N/D	N/D	N/D	10/9/2013	-	1773	0	-	-
BuscYopd	POR_CONFIRMAR	X0BT-20075-1112-0006	COMERCIALIZADORA AGRINDUSTRIAL G	2011/12/18	\$ 4.335.000	11/12/2012	-	2107	0	-	-
BuscYopd	DISPONIBLE	X0BT-20075-1112-0002	COMERCIALIZADORA AGRINDUSTRIAL G	2011/12/18	\$ 4.335.000	11/12/2012	-	2107	0	-	-
Potrapp3sr	OPERANDO	X0BT-20075-1112-0003	COMERCIALIZADORA AGRINDUSTRIAL G	2012/10/23	\$ 4.880.700	11/12/2012	-	2107	5,66868667	-	-
Cenicolo	REPARACION	X0BT-20075-1112-0004	COMERCIALIZADORA AGRINDUSTRIAL G	2012/10/23	\$ 4.880.700	11/12/2012	-	2107	35,16686867	-	-
Potrapp3sr	STAND_BY	X0BT-20075-1112-0005	COMERCIALIZADORA AGRINDUSTRIAL G	2012/11/16	\$ 4.880.700	11/12/2012	-	2107	0	-	-
BuscYopd	DISPONIBLE	X0BT-20075-1112-0001	COMERCIALIZADORA AGRINDUSTRIAL G	2012/11/16	\$ 4.880.700	11/12/2012	-	2107	0	-	-
BuscYopd	DISPONIBLE	X0BT-20010-1304-0001	COLOMBIAN ENERGY SERVICE S.A.S.	2010/01/01	\$ 2.000.000	10/4/2012	-	2321	0	-	-

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

Todos estos documentos se consolidan en un solo libro con el fin de crear un Módulo llamado. **MODULO DE MANTENIMIENTO WELL TESTING**

Figura 15. Página principal MMWT



Fuente: Gestión mantenimiento COENS.

## 5. CONCLUSIONES

Un aspecto relevante es el continuo contacto con el cliente, en el cual se debe establecer una relación de confianza, esto se logra brindando acompañamiento y calidad en el servicio

Se logró brindar soporte de integridad a equipos en alquiler y propios, mediante la actualización de hojas de vida, recopilación de históricos e inspecciones programadas, las cuales garantizan un óptimo funcionamiento operacional de los mismos.

Para garantizar la continuidad de los procesos se establece un módulo de mantenimiento, el cual permitirá acceso rápido y control a todos los datos de los activos.

Con este módulo se conocerá en qué estado se encuentra el equipo conocer los procedimientos que le han hecho, conocer tiempos, indicadores de cumplimiento, disponibilidad, próximas intervenciones y por quienes fueron realizadas.

La planeación de mantenimientos preventivos es muy importante ya que con esto se logra evitar fallas y así disminuir reparación o paros operativos, todo esto se ve reflejado en costos ya sea generado por repuestos o por perdidas en producción.

Un factor muy importante es el orden y registro al realizar actividades ya que esta información es de suma relevancia para el cliente y para el personal que interviene los equipos.

Se logró cumplir con los objetivos establecidos por Colombia Energy Services, garantizando que los equipos se encuentran aptos para el alquiler o funcionamiento, sin riesgo de falla que pueda atentar contra la integridad de las personas, medio ambiente o activos físicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Arango, P. H. (2012). *Inspección basada en riesgo: generalidades y un caso práctico*. Medellín
- [2] COENS. (2018). Obtenido de [www.colombianenergyservices.com](http://www.colombianenergyservices.com)
- [3] *Como Funciona*. (s.f.). Obtenido de <http://comofunciona.co.com/el-interruptor-termomagnetico/>
- [4] Corporación CIMA. (2015). *Corporación CIMA*. Obtenido de <http://corporacioncima.com/secciones/empresa/>
- [5] *Electronica Unicrom*. (01 de Octubre de 2016). Obtenido de <https://unicrom.com/fusible/>
- [6] García, S. (2009). *Mantenimiento correctivo - Organización y gestión de la reparación de averías*. Obtenido de <http://www.renovetec.com/mantenimientoindustrial-vol4-correctivo.pdf>
- [7] Gestion de mantenimeinto . (s.f.). *Sites*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/gestiondemantenimientojdgd/hoja-de-vida-de-los-equipos>
- [8] Grundfos Colombia S.A.S. (s.f.). *Grundfos* . Obtenido de <https://co.grundfos.com/service-support/encyclopedia-search/impeller.html>
- [9] Preditec. (2017). *Mantenimiento predictivo*. Obtenido de <http://www.preditec.com/mantenimiento-predictivo/>
- [10] RAE. (2017). *Mantenimiento*. Obtenido de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=mantenimiento>
- [11] SIMA. (2010). *Mantenimiento planificado*. Obtenido de <http://www.mantenimientoplanificado.com/j%20guadalupe%20articulos/MANTENIMIENTO%20PREVENTIVO%20parte%201.pdf>
- [12] TremEngineering. (s.f.). Obtenido de <http://www.tremseals.com/es/referencias/art%C3%ADculos/sello-mecanico>

## ANEXOS

### ANEXO A

Anexo A Matriz de valoración de Riesgo

						CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD				
Personas	Economica	Ambiental	Cilientes	Imagen de la Empresa		A	B	C	D	E					
Una o mas fatalidades	Catastrofica > \$10M	Contaminacion Irreparable	Veto como proveedor	Internacional	5	M	M	H	H	VH					
Incapacidad permanente (parcial o total)	Grave \$1M a \$10M	Contaminacion Mayor	Pérdida de participación en el mercado	Nacional	4	L	M	M	H	H					
Incapacidad temporal (< 1 dia)	Severo \$100k a \$1M	Contaminación Localizada	Pérdida de clientes y/o desabastecimiento	Regional	3	N	L	M	M	H					
Lesion menor (sin incapacidad)	Importante \$10k a \$100K	Efecto Menor	Quejas y/o reclamos	Local	2	N	N	L	L	M					
Lesion leve (primeros auxilios)	Marginal <\$10k	Efecto Leve	Incumplir especificaciones	Interna	1	N	N	N	L	L					
Ninguna lesion	Ninguna	Ningun efecto	Ningun impacto	Ningun impacto	0	N	N	N	N	N					

Fuente: Gestión mantenimiento COENS.