

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(95)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	JESUS FABIAN LOPEZ GÓMEZ, CRISTIAN ALFONSO QUINTERO MONCADA
FACULTAD	INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA
DIRECTOR	EDWIN EDGARDO ESPINEL BLANCO
TÍTULO DE LA TESIS	SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTION DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS POR LA EMPRESA PETROLEOS DEL NORTE S.A. EN EL SECTOR DE SAN MARTIN-SAN ALBERTO, CESAR.

RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

ESTE TRABAJO TIENE COMO PROPÓSITO ESTRUCTURAR EL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA DE PETRÓLEO Y GAS EN LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN EMPRESA PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. DONDE BASADOS EN NORMAS Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES SE ESTABLECE EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE FORMATOS PARA LA RECOLECCIÓN Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE EQUIPOS Y MEDIANTE UNA METODOLOGÍA CUANTITATIVA DE TOMAS DE DATOS Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN, DE CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS, EN NUEVE CAMPOS DE OPERACIÓN, CONTANDO CON 32 POZOS OPERATIVOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO, SE ESTABLECE LA CREACIÓN DE FORMATOS Y DATOS QUE SOLVENTE EL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL ABASTECIMIENTO DEL SOFTWARE DE MANTENIMIENTO ADQUIRIDO POR LA EMPRESA.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 95	PLANOS: 8	ILUSTRACIONES:10	CD-ROM: 1
-------------	-----------	------------------	-----------



**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE
LOS EQUIPOS UTILIZADOS POR LA EMPRESA PETROLEOS DEL NORTE
S.A. EN EL SECTOR DE SAN MARTIN-SAN ALBERTO CESAR.**

**JESUS FABIAN LOPEZ GOMEZ
CRISTIAN ALFONSO QUINTERO MONCADA**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA MECÁNICA
OCAÑA
2014**

**SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO DE
LOS EQUIPOS UTILIZADOS POR LA EMPRESA PETROLEOS DEL NORTE
S.A. EN EL SECTOR DE SAN MARTIN-SAN ALBERTO CESAR.**

**JESUS FABIAN LOPEZ GOMEZ
CRISTIAN ALFONSO QUINTERO MONCADA**

**Trabajo de grado modalidad pasantía para optar por el título de
Ingeniero Mecánico**

**DIRECTOR
EDWIN EDGARDO ESPINEL BLANCO
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA MECÁNICA
OCAÑA
2014**

*A mi madre Irma Gómez Sarabia, a mi padre
Luis Jesús López Osorio, a mis hermanas
Mileidy López Gómez, Yalenys López Gómez y
a mi sobrino Santiago Angarita López.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la dicha de poder culminar esta etapa tan importante en mi vida.

A Petróleos del Norte S.A. por darme la oportunidad de aplicar mis conocimientos adquiridos durante mi formación académica.

A mis amigos Raúl Echeverri Hernández, Nairo Cardona Duarte, Ricardo García, Eduar Ernesto Pérez, a mi compañero de pasantías Cristian Alfonso Quintero Moncada, y a todas las personas por esta siempre en las buenas y en las malas en el transcurso de esta etapa.

A mi novia Yuliana Fernanda Pérez y a toda mi familia por el apoyo y por los consejos.

A los ingenieros Efraín Augusto Ruiz Sánchez, Libardo Alfonso Cadena, Edwin Espinel, Eder Norberto Flórez, María Angélica Acosta, Leonardo Navarro Torrado, Jhon Arévalo Toscano, Rocío Alexandra Guevara, y demás personas que contribuyeron en mi formación como profesional y más que todo por ofrecerme su apoyo y amistad.

JESUS FABIAN LOPEZ GOMEZ

*A mi madre Raquel Cristina Moncada Quintero,
a mi padre Emiro Alfonso Quintero López y a
mis hermanos Leonela Viviana Quintero
Moncada, Liseth Carolina Quintero Moncada,
Fabián Emiro Quintero Moncada y a mi sobrino
Cristian Fabián Quintero Ascanio.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la dicha de poder culminar esta etapa tan importante en mi vida.

A Petróleos del Norte S.A. por darme la oportunidad de aplicar mis conocimientos adquiridos durante mi formación académica.

A mis amigos Esneider Urquijo Sánchez, Jonathan Díaz Velandia, Wilfran Daniel Navarro Quintero, Yernain Torres, Edgar Sánchez Ortiz, Yimi Quintero, Jesús Márquez Montejo, Raúl Echeverri Hernández, Alfonso Domínguez Joya, Ricardo García, a mi compañero de pasantías Jesús Fabián López Gómez, y a todas las personas por esta siempre en las buenas y en las malas en el transcurso de esta etapa.

A Jennifer Álvarez Prada y a toda mi familia por el apoyo y por los consejos.

A los ingenieros Efraín Augusto Ruiz Sánchez, Carlos Zúñiga, Libardo Alfonso Cadena, Edwin Espinel, Eder Norberto Flórez, María Angélica Acosta, Leonardo Navarro Torrado, Jhon Arévalo Toscano, Rocío Alexandra Guevara, y demás personas que contribuyeron en mi formación como profesional y más que todo por ofrecerme su apoyo y amistad.

CRISTIAN ALFONSO QUINTERO MONCADA

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

<u>INTRODUCCIÓN</u>	17
1. <u>SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS POR LA EMPRESA PETROLEOS DEL NORTE S.A. EN EL SECTOR DE SAN MARTIN-SAN ALBERTO CESAR.</u>	18
1.1. <u>PETROLEOS DEL NORTE S.A (PETRONORTE).</u>	18
1.1.1. Misión.	19
1.1.2. Visión.	19
1.1.3. Objetivos de la empresa.	19
1.1.3.1. Objetivos de calidad.	20
1.1.3.2. Objetivos de seguridad industrial y salud ocupacional.	20
1.1.3.3. Objetivos ambientales.	20
1.1.4. Estructura Organizacional.	20
1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.	21
1.2. Diagnóstico de la Dependencia.	22
1.2.1. Planteamiento del problema.	24
1.3. <u>OBJETIVOS</u>	25
1.3.1. <u>General</u>	25
1.3.2. <u>Específicos</u>	25
1.4. Actividades a Desarrollar.	26
1.5. Cronograma de Actividades.	28
2. <u>ENFOQUES REFERENCIALES.</u>	31
2.1. <u>ENFOQUE REFERENCIAL.</u>	31
2.1.1. Mantenimiento.	31
2.1.1.1. Evolución del mantenimiento.	31
2.1.2. Gestión de mantenimiento.	31
2.1.3. Mantenimiento Correctivo.	32
2.1.4. Mantenimiento Predictivo.	33
2.1.5. Mantenimiento Preventivo.	33
2.1.5.1. Ventajas del Mantenimiento Preventivo.	33
2.1.6. Inspección.	33
2.1.7. Análisis de Criticidad.	33
2.1.8. Sistema de Información.	34
2.1.8.1. Elementos de un sistema de información.	34
2.1.9. Codificación.	34
2.2. <u>ENFOQUE LEGAL.</u>	34
2.2.1. Sistema de gestión de calidad según la norma NTC ISO 9001:2008.	35
2.2.2. Sistema de gestión ambiental según la norma NTC ISO 14001: 2004.	35
2.2.3. Sistema de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional según la norma OHSAS 18001:2007.	35

2.2.4.	ISO 14224, petroleum, petrochemical and natural gas industries collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment.-----	36
2.2.5.	NORMA NORSOK STANDARD Z-008, Rev. 2, Nov. 2001. Criticality analysis for maintenance purposes. Análisis de criticidad para propósitos de mantenimiento.-----	36
3.	<u>INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO.</u> -----	38
3.1.	<u>Presentación de resultados.</u> -----	38
3.1.2.	<u>OBJETIVO ESPECIFICO 1.</u> -----	38
3.1.2.1.	Reconocimiento del área de mantenimiento.-----	38
3.1.2.2.	Diagnosticar el área de mantenimiento.-----	38
3.1.2.3.	Elaborar plan de trabajo basado en el análisis de la matriz DOFA.-----	39
3.1.2.4.	Consultar las normas que se aplican en el sector de oil&gas para la elaboración de fichas técnicas, codificar y clasificar equipos.-----	39
3.1.2.5.	Diseño de formato de fichas técnicas.-----	40
3.1.2.6.	Validación de las fichas técnicas para el control de calidad.-----	41
3.1.2.7.	Determinar los parámetros para realizar la clasificación de equipos.-----	41
3.1.2.8.	Clasificación y codificación de equipos.-----	42
3.1.2.9.	Consultar la norma para la elaboración de un árbol de equipos.-----	45
3.1.2.10.	Clasificar y desglosar el sistema de funcionamiento de equipos.-----	45
3.1.2.11.	Elaboración del árbol de equipos.-----	46
3.1.3.	<u>OBJETIVO ESPECIFICO 2.</u> -----	48
3.1.3.1.	Levantar información de los equipos de acuerdo a los campos y pozos de la empresa.-----	48
3.1.3.2.	Organizar la toma de datos de acuerdo a la funcionalidad de los equipos.-----	48
3.1.3.3.	Diligenciar las fichas técnicas para cada equipo.-----	49
3.1.3.4.	Conocer los métodos de inspección para los equipos del sector petrolero.-----	50
3.1.3.4.1.	Según el inspector:-----	50
3.1.3.4.2.	Según el estado del equipo:-----	50
3.1.3.5.	Determinar los equipos que necesitan inspección.-----	51
3.1.3.6.	Realizar los formatos de inspección.-----	51
3.1.3.7.	Ponderar los criterios de importancia para realizar un análisis de criticidad.-----	52
3.1.3.8.	Seleccionar el método para elaborar el análisis de criticidad.-----	53
3.1.3.9.	Evaluar los equipos que se les va a realizar el análisis de criticidad.-----	53
3.1.3.10.	Realizar plantilla para el análisis de criticidad de equipos.-----	53
3.1.4.	<u>OBJETIVO ESPECIFICO 3.</u> -----	53
3.1.4.1.	Determinar los equipos a los cuales es necesario realizar una matriz de lubricantes.-----	53
3.1.4.2.	Consultar catálogos y manuales para conocer las recomendaciones dadas por los fabricantes sobre el tipo y clase de lubricante que se debe utilizar.-----	54
3.1.4.3.	Comparar el lubricante que usa el equipo con el recomendado.-----	54
3.1.4.4.	Realizar la matriz de lubricantes para los equipos.-----	54
3.1.4.5.	Base de datos software de mantenimiento XAGI.-----	54
4.	<u>DIAGNOSTICO FINAL</u> -----	55

5.	<u>CONCLUSIONES</u>	56
6.	<u>RECOMENDACIONES.</u>	57
	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	58
	<u>ANEXOS</u>	59

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ampliación organigrama Petróleos del Norte. Área de mantenimiento.....	12
Figura 2. Guía de codificación de equipos.....	33

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Diagnostico de la dependencia.....	22
Cuadro 2. Actividades a desarrollar en al empresa petróleos del norte S.A.....	26
Cuadro 3. Cronograma de actividades.....	28
Cuadro 4. Evolución del mantenimiento.....	32
Cuadro 5. Datos de equipos.....	41
Cuadro 6. Equipos codificados campo Acordionero.....	45
Cuadro 7. Lista de partes Bomba Wilden PX 1500.....	47
Cuadro 8. Ponderación criterios de importancia.....	52

LISTA DE IMAGENES

	Pág.
Imagen 1. Codificación de equipos. Quin-Cip con codificación.....	43
Imagen 2. Placa activo fijo Petronorte.....	44
Imagen 3. Vista detallada de Bomba de Soporte Universal Viking pump.....	46
Imagen 4. Ubicación campos de Petróleos del Norte S.A.....	49
Imagen 5. Placa característica transformador.....	50

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Organigrama Petróleos del Norte S.A Superintendencia de Operaciones.....	60
Anexo 2. Diseño preliminar formato de fichas técnicas.....	61
Anexo 3. Formato de fichas técnicas.....	62
Anexo 4. Clasificación taxonómica de equipos según norma ISO 14224.....	80
Anexo 5. Cuadro listado de codificación de equipos por campos Petronorte.....	81
Anexo 6. Software ircm´s elaboración de árbol de equipos.....	85
Anexo 7. Base de datos levantamiento de información.....	87
Anexo 8. Formatos de inspección de equipos.....	89
Anexo 9. Plantilla para el análisis de criticidad de equipos.....	90
Anexo 10. Catálogos y manuales de equipos.....	91
Anexo 11. Matriz de lubricantes.....	92
Anexo 12. Software para la gestión del mantenimiento XAGI.....	93
Anexo 13. Base de datos equipos ingresados en el software XAGI.....	94

INTRODUCCIÓN

Petróleos del Norte S.A. es una empresa dedicada a la exploración y producción de campos petroleros en el sector del Magdalena Medio, cuenta con diez campos dentro de los cuales operan 32 pozos.

Dentro del proceso de exploración y producción, la empresa cuenta con el área de mantenimiento y confiabilidad, encargada de la gestión de equipos para lograr mantener en óptimas condiciones la funcionalidad y operación de los equipos.

El área de mantenimiento busca implementar el sistema de información mediante la adquisición de un software de mantenimiento, para planificar y gestionar las actividades que se realizan, este trabajo estructura el sistema de información para la gestión de mantenimiento de los equipos utilizados por la empresa.

El sistema de información es el conjunto de elementos que interactúan entre sí para apoyar las actividades de mantenimiento, partiendo por la recolección de datos que permitan contar con las características técnicas de los equipos, y generar una base de datos para el apoyo del software de mantenimiento.

La información es soportada bajo estándares y normas técnicas utilizadas en la industria del petróleo y gas, esta información se registra en formatos diseñados para recolectar información, verificar funcionamiento y condiciones operacionales de los equipos. Para la gestión de mantenimiento, se jerarquizan y establecen criterios de importancia de los equipos, para el apoyo en la toma de decisiones en la administración de esfuerzos. La lubricación es parte importante en el mantenimiento preventivo, por tal motivo es importante realizar una matriz de lubricante en la selección del lubricante recomendado por el fabricante el cual cumple con las condiciones de trabajo del equipo.

El desarrollo del trabajo se enfoca en el plan de trabajo, inicialmente se diagnostica la empresa mediante la realización de la matriz DOFA y paso a paso se presentan los resultados de las actividades realizadas durante la práctica universitaria con su respectivo soporte, presentando un diagnóstico final de del área y posteriormente las conclusiones y recomendaciones de la práctica realizada.

1. SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS POR LA EMPRESA PETROLEOS DEL NORTE S.A. EN EL SECTOR DE SAN MARTIN-SAN ALBERTO CESAR.

1.1. PETROLEOS DEL NORTE S.A (PETRONORTE).

Petróleos de Norte S.A es una empresa dedicada a la exploración y producción de campos petroleros, la oficina principal ubicada en Bogotá, su zona de operación es el Valle del Magdalena Medio (VMM), La cuenca del Putumayo y la Cuenca de los Llanos Orientales. Su principal actividad concentrada en VMM, donde se encuentra las oficinas de la superintendencia de operaciones en San Martín, Cesar próximamente se trasladara a San Alberto, Cesar, cuenta actualmente con 10 campos que opera de manera directa, nueve productores de crudo (Santa Lucía, Los Ángeles, Acordeonero, Colon, Juglar, Querubín, Doña María, Zoes, Chuirá) y uno productor de gas (Serafín).

Petronorte posee una historia en manejo de operaciones de más de 20 años en la industria nacional, iniciando en el año 1987 con la Concesión Zulia No 837, campo Río Zulia, la cual operó hasta su reversión a la Nación en abril de 1995, operando una producción promedio de 1.100 barriles de aceite por día (BOPD) proveniente de 18 pozos productores.

En el año 2006 fue adquirida por la compañía inglesa PetroLatina Energy Plc. (hoy Petrolatina Energy Limited), momento a partir del cual se adquieren los derechos de los contratos de exploración y perforación (E&P) con la Agencia Nacional de Hidrocarburos, bloques Midas y La Paloma.

Como parte del proceso exploratorio del bloque La Paloma, se perforó en febrero de 2009 el pozo Colón-1 ST, el cual encontró niveles productores de aceite en las arenas de la formación Umir, dando paso a un nuevo descubrimiento en la Cuenca del Valle Medio del Magdalena. El campo Colón cuenta a la fecha con seis pozos productores de aceite bajo el sistema de levantamiento por bombeo mecánico y flujo natural, con una producción promedio de 450 BOPD.

Dando continuidad al proceso exploratorio del contrato E&P La Paloma se perforó durante el 2012 el pozo Juglar-1, que dio lugar a un nuevo descubrimiento de volúmenes de aceite correspondiente a las arenas de la formación La Paz; el pozo opera actualmente bajo el sistema de levantamiento artificial por bombeo mecánico a una tasa de 250 BOPD.

El contrato Midas cuenta con tres campos productores; el campo Chuirá ubicado al norte del bloque, actualmente en fase de desarrollo comercial para su explotación, opera en flujo natural con una producción de 31 BOPD correspondiente al pozo Chuirá-1; el campo Zoes situado al sur del bloque, opera en flujo natural de manera intermitente a través del pozo Zoe-1; finalmente en el campo Acordeonero ubicado en el área central del bloque Midas, se perforó el pozo Acordeonero-1 evidenciando niveles de hidrocarburos provenientes de las arenas basales de la formación Lisama, produciendo actualmente en flujo natural un promedio de 2.500 BOPD.

En el año 2007 se firmó con la Agencia Nacional de Hidrocarburos contrato de Exploración y Producción E&P del bloque Gaita. Durante el año 2008 se desarrollaron actividades de adquisición sísmica, sin embargo los resultados obtenidos no fueron los esperados y se decidió devolver el bloque a la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH.

En el mes de Febrero de 2009 Petróleos del Norte S.A. firma con la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH contrato de exploración y producción E&P del bloque Putumayo – 4. Este proyecto se encuentra en fase exploratoria en sociedad con la compañía La Cortez Energy.

En el año 2010 como resultado de la Ronda de bloques, fue otorgado por la ANH el contrato de valles del Magdalena Medio (VMM) 28 el cual en el año 2011 fue cedido a la sucursal de la Royal Dutch Shell en Colombia, manteniendo un porcentaje del 15%.

En el mes de junio de 2012 se realiza venta del Oleoducto Río Zulia – Ayacucho a la compañía Trayectoria Oil&Gas.

En el año 2012, durante la ronda realizada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos, se otorgan los contratos para los bloques Putumayo-25, Llanos 1, Llanos-53 y Llanos-70.¹

1.1.1. Misión.

Somos una compañía dedicada a operaciones sostenibles de campos de petroleros, y al desarrollo responsable de nuevos proyectos en el área de los hidrocarburos. Con nuestro conocimiento, experiencia y personal integro, aportamos al desarrollo energético del país, generando valor social, económico y ambiental.²

1.1.2. Visión.

Nos posicionaremos como una organización sostenible en el sector energético a nivel latinoamericano. Nuestro crecimiento responsable, la excelencia en nuestra operación, el respeto por el ser humano y el medio ambiente, serán nuestro mayor reconocimiento.²

1.1.3. Objetivos de la empresa.

En Petróleos del Norte S.A. está comprometido con la integridad en todas nuestras operaciones de exploración, explotación e intervención a pozos en los ámbitos de: calidad, responsabilidad social, medio ambiente, salud ocupacional y seguridad industrial.

La generación de valor económico, social y ambiental es nuestro mayor compromiso siendo el equilibrio entre los tres lo que nos ha permitido ser una compañía sostenible a través de los años.

¹ Sistema Integrado de Gestión PG-M-001 Manual Integral ver10. Pág. 1-4.

² Sistema Integrado de Gestión PG-M-001 Manual Integral ver10. Pág. 9

La mejora continua hace parte innata de nuestra organización para lo cual contamos con sistemas integrados de gestión basados en las normas ISO 9001: 2008, OHSAS 18001:2007 e ISO 14001: 2004.

1.1.3.1. Objetivos de calidad.

- Garantizar la permanencia y mejora continua de los procesos.
- Asegurar la competencia del personal.
- Garantizar la satisfacción de los socios y aliados.

1.1.3.2. Objetivos de seguridad industrial y salud ocupacional.

- Controlar de manera eficiente los riesgos identificados como significativos para disminuir la accidentalidad y la potencialidad de adquirir enfermedades profesionales.
- Fortalecer la estrategia de respuesta ante emergencias.
- Fortalecer la cultura de autocuidado de contratistas y trabajadores.

1.1.3.3. Objetivos ambientales.

2. Optimizar el manejo de residuos sólidos en los campos.
3. Mejorar el manejo de aguas industriales en los campos.
4. Disminuir las emisiones de gases de invernadero en la atmósfera.
5. Contribuir a la conservación del recurso agua.
6. Contribuir a la conservación de la biodiversidad.
7. Generar viabilidad de los proyectos operativos.³

1.1.4. Estructura Organizacional.

Petróleos del Norte, asegura el éxito de su negocio, a través de las gestión responsable y unificada de cada área organizacional, partiendo del cumplimiento de los objetivos estratégicos en los cuales se involucra las expectativas del grupo de interés y se propende de una gestión sostenible, que es transversal a cada labor realizada.

En el 2012 se modifica la estructura organizacional de la compañía, se creó la Vicepresidencia Financiera y Administrativa, la Gerencia de SupplyChain, la Gerencia de Gestión Humana, también se crea el área de Contraloría junto con la Coordinación de comunidades. (*Ver anexo 1*)⁴

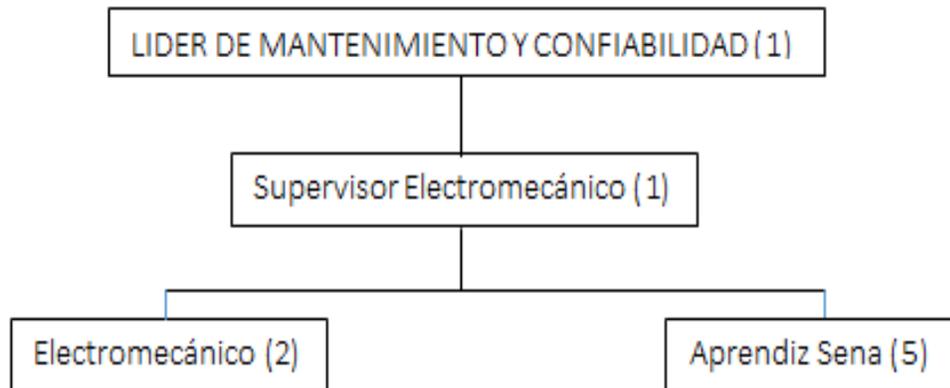
³ Sistema Integrado de Gestión PG-M-001 Manual Integral ver10. Pág. 13

⁴ Sistema integrado de gestión sig.\5.MANUAL\Anexo 1. ORGANIGRAMA. Pdf.

El área de mantenimiento cuenta con un líder de mantenimiento y confiabilidad, encargado de gestionar y planificar las tareas diarias; en el cuidado, optimización y gestión de activos para garantizar la eficiencia operativa de los equipos. Cuenta con 3 electromecánicos de los cuales uno ejerce la función de supervisor de electromecánicos (Ver figura 1).

Actualmente para el apoyo en la estructuración del sistema de información para la gestión del mantenimiento se cuenta con 2 estudiantes universitarios en práctica.

Figura 1. Ampliación organigrama Petróleos del Norte, Área de mantenimiento.



Fuente: Tomado del organigrama de Petróleos del Norte S.A. elaboración propia.

1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.

El área de mantenimiento y confiabilidad de Petróleos del Norte S.A., es la encargada de mantener en óptimas condiciones de operación los equipos de producción y explotación de los campos de operación de la empresa: Los Ángeles, Santa Lucia, Acordeonero, Colon, Juglar, Serafín, Querubín, Doña María, Zoes y Chuirá; ubicados en el sector del valle del magdalena medio (VMM) principalmente entre los municipios de Aguachica, San Martín, San Alberto y San Rafael.

Actualmente el área de mantenimiento realiza mantenimiento correctivo a los equipos, pero está implementando actividades como la planificación diaria de actividades, medición de tiempos de ejecución de la reparación, programaciones de mantenimiento que conducen a realizar mantenimiento preventivo; adquiere un software para la gestión del mantenimiento donde se estructura el sistema de información de equipos apoyado por estudiantes universitarios en práctica, se cuenta con tres electromecánicos encargados de las tareas de mantenimiento en todos los campos de la empresa.

1.2. Diagnóstico de la Dependencia.

Cuadro 1. Diagnóstico de la dependencia.

		FORTALEZAS	DEBILIDADES
Ambiente Interno	<p>El personal de trabajo posee las capacidades y experiencia necesaria para la solución de averías y puesta en funcionamiento de los equipos.</p> <p>El área de mantenimiento establece la creación de documentos genéricos bajo parámetros establecidos por las normas de calidad.</p> <p>Al realizar una actividad se debe cumplir con el plan de seguridad industrial y medio ambiente que establece permisos de trabajos específicos para cada labor.</p> <p>Los trabajadores adquieren compromiso personal en el desarrollo de sus labores aportando todo su conocimiento para el desarrollo de la empresa.</p> <p>Con el fin de mantener el proceso de mantenimiento en un nivel óptimo de desempeño se adquiere software de mantenimiento computarizado.</p> <p>La compañía cuenta con un sistema integrado de gestión que permite estandarizar documentos y procesos de calidad.</p>	<p>El personal encargado del mantenimiento es insuficiente para cumplir con las funciones que demandan las áreas existentes en la empresa.</p> <p>No se da la importancia al área de mantenimiento como parte fundamental en la estructura organizacional de la empresa.</p> <p>La carga de trabajo de todas las operaciones de mantenimiento recae sobre una sola persona los fines de semana por la falta de personal.</p> <p>La información técnica de los equipos es desorganizada por tanto la información es insuficiente para suplir las necesidades de mantenimiento.</p> <p>Falta de procedimientos de verificación de las actividades realizadas por personal contratado (ajuste de piezas, montaje, limpieza y lubricación), que puedan llegar afectar la operación normal de los equipos.</p> <p>Falta de sistematización en el Registro y control de fallas repetitivas, para lograr reparar la causa raíz.</p> <p>La bodega está localizada lejos de la oficina y el personal de mantenimiento tiene que desplazarse para buscar los repuestos, prolongando el tiempo de reparación.</p> <p>Los manuales y catálogos donde el fabricante presenta las características y recomendaciones para los equipos son insuficientes, algunos equipos no cuentan con su respectivo manual.</p>	
	Ambiente Externo		

OPORTUNIDADES	FO (MAXI-MAXI)	DO (MINI-MAXI)
<p>El Crecimiento del sector petrolero en Colombia y la región brinda la posibilidad de expansión, en la exploración y perforación de pozos.</p> <p>La creciente oferta de proveedores, permite seleccionar servicios que se adaptan a la necesidad de la empresa; reduciendo costos y aumentando la calidad en los servicios contratados.</p> <p>Se reconoce la necesidad de migrar del mantenimiento correctivo al preventivo.</p> <p>El equipo de trabajo de mantenimiento planifica las actividades diarias que se van a realizar.</p> <p>Se tiene convenio con el SENA para recibir estudiantes que pueden realizar sus prácticas profesionales en la Empresa.</p>	<p>Implementar el software de mantenimiento para sistematizar la información de los equipos y planificar actividades de mantenimiento.</p> <p>Pasar del mantenimiento correctivo al preventivo adoptando nuevas metodologías, elaborando un plan de mantenimiento preventivo.</p> <p>Establecer el sistema de información para la gestión de mantenimiento.</p> <p>Contratar personal encargado del mantenimiento y abastecer todos los campos de producción de la empresa.</p>	<p>Mostrar Resultados visibles de lo que se está haciendo con la implementación del mantenimiento; de modo que se note la importancia del área de mantenimiento vista como una dependencia en la estructura organizacional de la empresa.</p> <p>Mediante la sistematización de la información mejorar procesos y procedimientos establecidos, con el fin de obtener una información clara y concisa de equipos.</p>
AMENAZAS	FA (MAXI-MINI)	DA (MINI-MINI)
<p>Variabilidad climática de la región.</p> <p>El orden público de la región se desestabiliza continuamente.</p> <p>Dinámica de la comunidad para ejercer presión a la empresa para que les brinden solución a sus necesidades sociales (educación, salud y vivienda).</p> <p>Política de la contratación pública de la administración local.</p> <p>Vías de acceso que se encuentren en mal estado.</p>	<p>Usar adecuadamente el plan de seguridad y medio ambiente, donde se soporta el cumplimiento de las normas ambientales para prevenir accidentes laborales.</p> <p>Fomentar el crecimiento y desarrollo de la compañía, generando políticas de sostenibilidad social.</p> <p>Medir los tiempos de ejecución del mantenimiento para controlar las prolongaciones de las reparaciones.</p>	<p>Establecer procedimientos, crear planes de mantenimiento y asignar labores específicas para controlar el desplazamiento del personal a campos que estén retirados del casco urbano.</p> <p>Intervenir los equipos críticos para que el proceso productivo y funcional de los equipos sea óptimo.</p> <p>Identificar las temperaturas funcionales de los equipos para evitar averías por recalentamiento por la variabilidad del clima.</p>

Fuente. Autor.

1.2.1. Planteamiento del problema.

A lo largo del tiempo, Petronorte S.A. se ha enfocado en realizar mantenimiento correctivo a sus equipos; en la actualidad el área de mantenimiento y confiabilidad se ha interesado en aplicar Mantenimiento preventivo a sus activos, conscientes de los beneficios que para la empresa conlleva este tipo de mantenimiento.

En el área de mantenimiento y confiabilidad son muchas las actividades por realizar, las averías son imprevistas por lo cual el equipo de mantenimiento no abastece las necesidades demandadas por los campos con que cuenta Petronorte, tres electromecánicos están encargados de cubrir las actividades de reparación y mantenimiento de los equipos; los fines de semana la carga laboral recae sobre una sola persona ocasionando retraso en los tiempos de mantenimiento. No existen procedimientos, ni manuales de mantenimiento definidos, lo cual retrasa los tiempos de ejecución y reparación de averías. Todos los días de la semana se organiza y planifican las actividades con el líder de mantenimiento y los electromecánicos, concluyendo los trabajos realizados y asignando actividades diarias a los electromecánicos; pero no es suficiente para cubrir óptimamente la necesidad de reparación y mantenimiento en los campos de la empresa.

En el área de mantenimiento y confiabilidad existen hojas de vida de las unidades de bombeo, pero la información no se encuentra organizada y esta desactualizada; por la inexistencia de formatos que soporten la información de los equipos instalados en el interior de la compañía para ser usada y analizada óptimamente. Por lo tanto se requieren formatos de fichas técnicas, formatos de inspección que soporten la información de los equipos, para realizar el levantamiento de información necesaria.

Petronorte cuenta con el inventario de activos fijos que exige Ecopetrol, pero el área de mantenimiento no cuenta con la clasificación y codificación de equipos soportada en la Organización Internacional de Normalización ISO 14224 que establece la recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento para la industria de petróleo y gas natural.

Petronorte en su Área de Mantenimiento y Confiabilidad busca implementar un plan de mantenimiento preventivo, pero se genera una problemática por no contar con documentos que soporten la información de los equipos requerida, para ejecutar el mantenimiento de forma planificada y programada para descubrir defectos y averías que puedan ocasionar reparaciones imprevistas o daños que afecten su funcionalidad. Por esta razón la compañía adquiere un software para la gestión y administración del mantenimiento pero tiene que alimentar la base de datos del software y no cuenta con la información actualizada y sistematizada de los equipos que son intervenidos por el área de mantenimiento y confiabilidad pero no cuenta con personal para realizar esta labor, por tanto se hace necesario contratar personal capacitado para cumplir las actividades de mantenimiento, se contrata dos estudiantes universitarios pasantes en Ingeniería Mecánica con el fin de estructurar el sistema de información para la gestión de mantenimiento de equipos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. General

Estructurar el sistema de información para la gestión del mantenimiento de los equipos utilizados por la empresa Petróleos del Norte S.A. en el sector de San Martín - San Alberto, Cesar.

1.3.2. Específicos. Identificar normas y conceptos de mantenimiento que se aplican en los sistemas de información de equipos del sector petrolero.

Organizar el sistema de información de acuerdo a las normas técnicas que se utilizan en la industria del petróleo.

Desarrollar las actividades para la gestión de mantenimiento de equipos con base a los requisitos del sistema de información.

1.4. Actividades a Desarrollar.

CUADRO 2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR DURANTE LA PASANTÍA EN LA EMPRESA PETROLEOS DEL NORTE.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los objetivos específicos
Estructurar el sistema de información para la gestión del mantenimiento de los equipos utilizados por la empresa Petróleos del Norte S.A. en el sector de San Martín - San Alberto, Cesar.	Identificar normas y conceptos que se aplican en los sistemas de información de equipos del sector petrolero.	Reconocimiento del área de mantenimiento.
		Diagnosticar el área de mantenimiento mediante la matriz DOFA
		Elaborar plan de trabajo basado en el análisis de la matriz DOFA.
		Consultar las normas que se aplican al sector petrolero para la elaboración de fichas técnicas, codificar y clasificar equipos.
		Diseñar la ficha técnica.
		Validar ante la autoridad el diseño de las fichas técnicas.
		Determinar los parámetros con los cuales se va a realizar la clasificación de los equipos.
		Seleccionar el método para clasificar y codificar los equipos.
		Realizar la clasificación de equipos y codificación de los equipos.
		Consultar la norma para la elaboración de un árbol de equipos.
		Clasificar el sistema de funcionamiento de los equipos.
		Desglosar los elementos que componen cada sistema de los equipos.
		Elaborar el árbol de equipos.
	Organizar el sistema de información de acuerdo a las normas técnicas que se utilizan en la industria del petróleo.	Levantar información de los equipos de acuerdo a los campos y pozos de la empresa.
		Organizar la toma de datos de acuerdo a la funcionalidad de los equipos.
		Diligenciar las fichas técnicas para cada equipo.
		Diseñar formatos de inspección de los equipos.
		Conocer los métodos de inspección para los equipos del sector petrolero.
		Determinar los equipos que necesitan inspección.

		Realizar el formato de inspección.
		Ponderar los criterios de importancia para realizar un análisis de criticidad.
		Seleccionar el método para realizar un análisis de criticidad.
		Evaluar los equipos que se les va a realizar el análisis de criticidad.
		Diseñar plantilla para el análisis de criticidad.
	Desarrollar las actividades para la gestión de mantenimiento de equipos con base en el sistema de información.	Determinar los equipos a los cuales es necesario realizar una matriz de lubricantes.
		Consultar catálogos y manuales para conocer las recomendaciones dadas por los fabricantes sobre el tipo y clase de lubricante que se debe utilizar.
		Comparar el lubricante que usa el equipo con el recomendado.
		Realizar la matriz de lubricantes para los equipos.
		Base de datos para el software de mantenimiento XAGI

Fuente: El autor.

1.5. Cronograma de Actividades.

CUADRO 3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

CRONOGRAMA DE ACTIVIADES																	
OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		S1	S2	S3	S4												
Objetivo 1. Identificar normas y conceptos que se aplican en los sistemas de información de equipos del sector petrolero.	Reconocimiento del área de mantenimiento.																
	Diagnosticar el área de mantenimiento mediante la matriz DOFA																
	Elaborar el plan de trabajo basados en el análisis de la matriz DOFA.																
	Consultar las normas que se aplican al sector petrolero para la elaboración de fichas técnicas, codificar y clasificar equipos.																
	Diseñar la ficha técnica.																
	Validar ante la autoridad el diseño de las fichas técnicas.																
	Determinar los parámetros con los cuales se va a realizar la clasificación de los equipos.																
	Seleccionar el método para clasificar y codificar los equipos.																
	Realizar la clasificación de equipos y codificación de los equipos.																
	Consultar la norma para la elaboración de un árbol de equipos.																
	Clasificar el sistema de funcionamiento de los equipos.																
	Desglosar los elementos que componen cada sistema de los equipos.																
	Elaborar el árbol de equipos.																

Objetivo 2. Organizar el sistema de información de acuerdo a las normas técnicas que se utilizan en la industria del petróleo.	Levantar información de los equipos de acuerdo a los campos y pozos de la empresa.																		
	Organizar la toma de datos de acuerdo a la funcionalidad de los equipos.																		
	Diligenciar las fichas técnicas para cada equipo.																		
	Conocer los métodos de inspección para los equipos del sector petrolero.																		
	Determinar los equipos que necesitan inspección.																		
	Diseñar los formatos de inspección de equipos.																		
	Realizar el formato de inspección.																		
	Ponderar los criterios de importancia para realizar un análisis de criticidad.																		
	Seleccionar el método para elaborar el análisis de criticidad.																		
	Evaluar los equipos que se les va a realizar el análisis de criticidad.																		
Realizar análisis de criticidad de equipos.																			

Objetivo 3. Desarrollar las actividades para la gestión de mantenimiento de equipos con base en el sistema de información.	Determinar los equipos a los cuales es necesario realizar una matriz de lubricantes.																			
	Consultar catálogos y manuales para conocer las recomendaciones dadas por los fabricantes sobre el tipo y clase de lubricante que se debe utilizar.																			
	Comparar el lubricante que usa el equipo con el recomendado.																			
	Realizar la matriz de lubricantes para los equipos.																			
	Base de datos para el software de mantenimiento.																			

Fuente: El autor.

2. ENFOQUES REFERENCIALES.

2.1. ENFOQUE REFERENCIAL.

2.1.1. Mantenimiento.

El mantenimiento desde el inicio de la industria ha sido parte fundamental en el desarrollo y evolución, se ha venido cambiando los paradigmas, permitiendo llegar a ser parte fundamental en el desarrollo y mejora continua de procesos.

2.1.1.1. Evolución del mantenimiento.

Se puede decir que el mantenimiento nació con el mismo nacimiento de la industria, cuando se crearon procesos de producción mecanizados para la fabricación de bienes a gran escala, lo que obligó a que se dependiera de un adecuado funcionamiento de las máquinas. Sin embargo, el mantenimiento en esta época era considerado una actividad sin importancia y un costo que se debía incurrir, pero a través del tiempo fue cambiando radicalmente la manera de ver el concepto de mantenimiento.⁵ Los rasgos de importancia se pueden apreciar en la Cuadro 4. Donde muestra la evolución del mantenimiento a través de las generaciones en su proceso de maduración y algunas causas que obligaron a la realización de estos cambios.

2.1.2. Gestión de mantenimiento.

Entendemos por gestión del mantenimiento, la realización de diligencias encaminadas a determinar, organizar y administrar los recursos del mantenimiento, con el objeto de lograr la más alta disponibilidad de los equipos con sano criterio económico.⁶

2.1.2.1. Formas de gestión de mantenimiento.

- **MANTENIMIENTO CORRECTIVO.**
- **MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**
- **MANTENIMIENTO PREDICTIVO.**
- **MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD.**
- **MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.**

Además de las anteriores podemos distinguir las siguientes:

- **MANTENIMIENTO CON DISEÑO DE PROYECTO.**
- **MANTENIMIENTO PROGRAMADO.**
- **MANTENIMIENTO BASADO EN CONDICIÓN.**
- **MANTENIMIENTO PROACTIVO.**

⁵CARLOS RAMÓN GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ, Principios de mantenimiento, Posgrado en Gerencia de mantenimiento. Universidad Industrial de Santander. Pág. 5.

⁶RUIZ, Acevedo Adriana María, Modelo para la implementación de mantenimiento predictivo en las facilidades de producción de petróleo. Universidad industrial de Santander, Especialización en gerencia de mantenimiento. 2012.

Cuadro 4. Evolución del mantenimiento.

Aspectos de mantenimiento	Comportamiento 1era generación (I Guerra Mundial - 1950)	Comportamiento 2da generación (1950 - 1970)	Comportamiento 3era generación (1970 - 2000)	Comportamiento 4ta generación (2000 - presente)
Expectativas del mantenimiento	Repare equipos cuando estén rotos	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos con mayor disponibilidad - mayor duración de los Equipos - Bajos costos de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos con mayor disponibilidad y confiabilidad. - Incremento en la seguridad - Sin daño al ambiente - Mejor calidad de producto - Mayor duración de los equipos 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos con mayor disponibilidad y confiabilidad - Incremento en la seguridad - Sin daño al ambiente - Mejor calidad de producto - Mayor duración de los equipos - Mayor Costo – Efectividad - Manejo del Riesgo (legislación, procedimientos, entrenamientos, equipos para minimizar el riesgo, etc)
Visión sobre la falla del equipo	Todos los equipos se desgastan	Todos los equipos cumplen con la "curva de la bañera"	Existen 6 patrones de falla	Fallas desde el punto de vista del error humano, error del sistema, error de diseño y error de selección (Confiabilidad Operacional)
Técnicas de mantenimiento	Todas las habilidades de reparación	<ul style="list-style-type: none"> - mantenimientos mayores planeados y programados - Sistemas de planificación y control de los trabajos (PERT, Gantt, etc.) - Computadores grandes y lentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento predictivo - Diseño basado en confiabilidad y mantenibilidad - Estudio de riesgos - Análisis de modos de falla y sus efectos (FMEA, FMECA) - Pequeños y rápidos computadores - Sistemas expertos - Trabajo en equipo y apoderamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo por condición - Diseño basado en confiabilidad y mantenibilidad - Estudio de riesgos - Análisis de modos de falla y sus efectos (FMEA, FMECA) - Pequeños y rápidos computadores - Trabajo en equipo y apoderamiento - Uso de técnicas especializadas (RCA, RCM, TPM, PMO, Modelamiento de confiabilidad, optimización de repuestos etc.) - ERP – módulos de mantenimiento - "Outsourcing" - Internet

Fuente: Tesis Modelo para la implementación del mantenimiento preventivo para las facilidades de petróleo. UIS. 2012.

2.1.3. Mantenimiento Correctivo.

Consiste en permitir que un equipo funcione hasta el punto en que no puede desempeñar normalmente su función. Se somete a reparación hasta corregir el defecto y se desatiende hasta que vuelva a tener una falla.

Este tipo de mantenimiento es común y conocido, por lo general obliga a un riguroso conocimiento del equipo y de las partes susceptibles a falla y a un diagnóstico acertado y rápido de las causas.

2.1.4. Mantenimiento Predictivo.

Es el mantenimiento donde se utilizan datos extrapolados o tendencias para determinar la vida de servicio sin problemas de una máquina, se utilizan registros, indicadores para medir parámetros fundamentales de funcionamiento de las máquinas.

2.1.5. Mantenimiento Preventivo.

Consiste en la inspección periódica y coordinada de los elementos propensos a fallar y la corrección antes de que esto ocurra; se ejecuta de forma planificada y programada anticipadamente, con base en inspecciones periódicas debidamente establecidas para descubrir defectos que puedan ocasionar paradas imprevistas de los equipos que afecten su vida útil.

2.1.5.1. Ventajas del Mantenimiento Preventivo.

- Control administrativo.
- Eliminación del sobre tiempo.
- Balanceo de cargas de trabajo.
- La producción reduce paradas y el tiempo de mantenibilidad.
- Costo/Beneficios.
-

2.1.6. Inspección.

Consiste en observar cuidadosa y detenidamente el estado del elemento, maquina o equipo; buscando desgastes, desajustes, erosiones, grietas o fisuras, etc., y registrar detalladamente las observaciones.

2.1.7. Análisis de Criticidad.

Es una herramienta que permite jerarquizar por su importancia los equipos que se encuentran en la planta, sobre los cuales se realizaran los planes de mantenimiento. El análisis de criticidad ayuda a identificar potenciales fallas en los equipos en los cuales la producción se ve afectada de una forma significativa, ya sea disminuyendo su capacidad para realizar alguna función o anulándola por completo.

El termino crítico y la definición de criticidad puede tener diferentes interpretaciones y dependen del objetivo que se está tratando de jerarquizar.⁷

⁷ ROYS, Luis Carlos, REY, Vladimir. Implementación de un sistema de información en la empresa PRETECOR LTDA. Para la gestión del mantenimiento. Universidad Industrial de Santander. 2011. Pág. 76.

Sistema de Información.

El objetivo fundamental de sistema de información para el mantenimiento es presentar y abastecer la base de datos para la correcta y oportuna planificación del mantenimiento y la evaluación de su gestión.

Toda empresa por pequeña que sea tiene un mínimo de información sobre sus equipos, son los manuales y catálogos de operación y mantenimiento suministrado por proveedores.

2.1.7.1. Elementos de un sistema de información.

Un sistema normal de información para el mantenimiento puede contener los siguientes elementos básicos:

- Registro de equipos o Fichas técnicas.
Documento que identifica, ubica y describe un equipo, donde se cuenta con la información técnica que sea útil para las actividades de mantenimiento.
- Hoja de vida.
Contiene la información e historial de las intervenciones y mantenimientos que se han realizado a los equipos.
- Cuadros de inspecciones.
- Ordenes de trabajo.
- Formato de solicitud de repuestos.

2.1.8. Codificación.

Establecer un código para las plantas, los sistemas para que los equipos con características especiales, para las máquinas y equipos, el cual satisfaga las condiciones y características de las plantas que permitan identificar nomencláticamente el equipo y su función.⁸

2.2. ENFOQUE LEGAL.

Petronorte cuenta con sistemas integrados de gestión que aplica para el desarrollo de proyectos de exploración, explotación de hidrocarburos, operación de campos petroleros y actividades de intervención a pozos.

El Manual Integral de Petróleos del Norte S.A. tiene como objetivo fundamental describir los Sistemas de Gestión Integrados de la organización.

⁸CARLOS RAMÓN GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ, Principios de mantenimiento, Posgrado en Gerencia de mantenimiento. Universidad Industrial de Santander.

2.2.1. Sistema de gestión de calidad según la norma NTC ISO 9001:2008.

El Sistema de Gestión de la Calidad de Petróleos del Norte S.A. está orientado a lograr la satisfacción del cliente, con un enfoque hacia el cumplimiento de sus requisitos y la mejora continua, así como también garantizar la eficacia de los procesos que lo componen. Las disposiciones que establece el Sistema de Gestión de Calidad son de obligatorio cumplimiento por parte de todos los integrantes de la organización y se deben reflejar en las actividades de cada uno de los procesos.

Los procesos integrantes del Sistema de Gestión de Calidad en Petróleos del Norte son:

Proceso Gerencial.

Proceso Gestión Humana.

Proceso de Exploración.

Proceso de Perforación.

Proceso de Producción.

Proceso de Yacimientos.

Proceso de Supply Chain.

Proceso Administrativo.

Proceso de Gestión de Mantenimiento.

2.2.2. Sistema de gestión ambiental según la norma NTC ISO 14001: 2004.

El Sistema de Gestión Ambiental bajo la norma NTC 14001:2004 está enfocado en la prevención de la contaminación y el control de los impactos ambientales significativos ocasionados por los elementos y procesos utilizados y de los residuos generados en cada proceso de la organización definidos en el alcance del Sistema, y en el cumplimiento de los requisitos y legislación aplicables.

Las disposiciones que establece el Sistema de Gestión Ambiental son de obligatorio cumplimiento por parte de los funcionarios que laboran en Petróleos del Norte S.A. y de los contratistas.

2.2.3. Sistema de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional según la norma OHSAS 18001:2007.

El Sistema de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de Petróleos del Norte S.A. de acuerdo a la norma NTC OHSAS 18001:2007 está enfocado en la minimización de los riesgos a la salud y la seguridad de los empleados, contratistas, visitantes y partes interesadas, propendiendo siempre por el mejoramiento continuo integral de cada uno de los procesos realizados por la organización y definidos en el alcance del Sistema.

Las disposiciones que establece el Sistema de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional son de obligatorio cumplimiento por parte de los funcionarios que laboran en Petróleos del Norte S.A.

A continuación se describe de manera explícita la conformación del Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de Petróleos del Norte S.A., el cual se encuentra descrito en

las siguientes etapas: Planificación, Implementación y Operación, y Verificación; acorde a los lineamientos establecidos en la Norma OHSAS 18001:2007.

y documentar los cambios organizacionales que pueden llegar a impactar el funcionamiento de los mismos con el fin de mantener su integridad.

Inicialmente se describen los elementos que son comunes para las tres normas y la forma en que se manejan en Petróleos del Norte y luego se presenta una descripción de los numerales específicos a cada Sistema de Gestión.⁹

2.2.4. ISO 14224, petroleum, petrochemical and natural gas industries collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment.

Esta norma internacional brinda una base para la recolección de datos de confiabilidad y mantenimiento en un formato estándar para las áreas de perforación, producción, refinación, transporte de petróleo y gas natural, con criterios que pueden extenderse a otras actividades e industrias. Sus definiciones son tomadas del RCM.

Presenta los lineamientos para la especificación, recolección y aseguramiento de la calidad de los datos que permitan Cuantificar la Confiabilidad de Equipos compararla con la de otros de características similares.

Los parámetros sobre Confiabilidad pueden determinarse para su uso en las fases de DISEÑO MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Los principales objetivos de esta norma internacional son:

- a) Especificar los datos que serán recolectados para el análisis de:
 - Diseño y configuración del Sistema.
 - Seguridad, Confiabilidad y Disponibilidad de los Sistemas y Plantas.
 - Costo del Ciclo de Vida.
 - Planeamiento, optimización y ejecución del Mantenimiento.
- b) Especificar datos en un formato normalizado, a fin de:
 - Permitir el intercambio de datos entre Plantas.
 - Asegurar que los datos sean de **calidad** suficiente, para el análisis que se pretende realizar.¹⁰

2.2.5. NORMA NORSOK STANDARD Z-008, Rev. 2, Nov. 2001. Criticality analysis for maintenance purposes. Análisis de criticidad para propósitos de mantenimiento.

El objetivo principal de la norma NORSOK es establecer las bases para el diseño y optimización de los programas de mantenimiento para plantas de petróleo y gas nuevas y en

⁹ Sistema de Gestión Información (SIG). PG-M-001 Manual integral ver 11-pdf. Petróleos del Norte S.A.

¹⁰ Ing. Troffé, Mario, Análisis norma ISO 14224/OREDA. (en línea) s.l.: Autor. Disponible en internet en <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/0605MarioTroffeISO14224.pdf>

servicio, basados en la criticidad de sus componentes, considerando los riesgos relacionados con:

- Personal
- Ambiente
- Pérdida de producción.
- Costos Económicos Directos (todos los costos aparte de los costos de la pérdida de producción).

El estándar NORSOK Z-008 aplica para Equipos Mecánicos (estáticos y rotativos), Instrumentos y Equipos Eléctricos. Están excluidas del alcance de esta Norma las Estructuras de Carga Rodante, Estructuras flotantes, Raisers y gasoductos/oleoductos.¹¹

¹¹ Edwin Gutiérrez, M(MarcadorDePosición1) Miguel Aguero, Ivaneska Calisto, R2M. S.A. Reliability and Risk Management. ANÁLISIS DE CRITICIDAD INTEGRAL DE ACTIVOS. Disponible en internet en http://r2menlinea.com/w3/PT/PT013_Analisis_de_Criticidad_Integral_de_Activos.pdf

3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO.

3.1. Presentación de resultados.

3.1.2. OBJETIVO ESPECIFICO 1.

Identificar normas y conceptos que se aplican en los sistemas de información de equipos del sector petrolero dando avances y resultados de las actividades realizadas.

3.1.2.1. Reconocimiento del área de mantenimiento.

En el ejercicio de conocer el área, se establecen charlas con el ingeniero líder de mantenimiento y confiabilidad, se identifica la problemática, planes y proyecciones que presenta la empresa, el deseo de cambiar el tipo, y la mentalidad del mantenimiento correctivo, implantando acciones que den vía al mantenimiento preventivo.

De tal forma pretende crear un sistema de información para la gestión del mantenimiento; donde se cuente con formatos, datos y características técnicas de los equipos en campo, se hace un recorrido a campo para ver la situación y los equipos serán incluidos en el sistema de información.

Se hace presencia en las charlas diarias, que se hace con el equipo de mantenimiento donde los electromecánicos presentan las actividades por realizar, las fallas y los trabajos diarios que se realizan.

3.1.2.2. Diagnosticar el área de mantenimiento.

El área de mantenimiento se diagnostica teniendo en cuenta las debilidades, amenazas, oportunidades y fortalezas, la cual cuenta con personal capacitado para realizar sus actividades, dar solución en la problemática de cada equipo para dejarlo en forma operativa. Se analiza el entorno laboral, social y político que afecten las condiciones de trabajo, se desarrolla la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas), ya que este tipo de matriz es el punto de partida en el diagnóstico y situación de cualquier área, esta matriz se relacionan las debilidades y oportunidades y así sucesivamente, logrando presentar un diagnóstico de situaciones futuras, en la gestión del mantenimiento de la empresa. La matriz se aprecia en el ítem donde se diagnostica la dependencia de la empresa (*Ver Diagnóstico de la Dependencia pág. 13 -14*).

3.1.2.3. Elaborar plan de trabajo basado en el análisis de la matriz DOFA.

El plan de trabajo se realiza con las actividades asignadas por el Líder de Mantenimiento y Confiabilidad, para el sistema de información, en la gestión del mantenimiento de equipos de la empresa, los cuales se pretende realizar en la práctica empresarial,

Son once actividades propuestas para la gestión del mantenimiento preventivo entre las cuales se distinguen: Diseño formatos fichas técnicas, Levantamiento de información, Codificación, Clasificación, Árbol de equipos, Matriz de Lubricantes entre otras, están se pueden observar en el plan de trabajo propuesto inicialmente, inicialmente se describe el paso a seguir para lograr cada objetivo y las actividades que se realizan en cada uno de los proyectando a cuatro meses calendario que es la duración de la práctica.

El plan de trabajo es diseñado para ser realizado por dos estudiantes, son muchas las actividades a realizar y la empresa cuenta con 10 campos de operación entre los cuales se operan 32 pozos perforados en la extracción y producción de petróleo crudo, las actividades de levantamiento de información y toma de datos es repartida para los dos estudiantes teniendo en cuenta el número de los campos de operación.

3.1.2.4. Consultar las normas que se aplican en el sector de oil&gas para la elaboración de fichas técnicas, codificar y clasificar equipos.

Se consulta normas que apliquen en el análisis y recolección datos, aplicados al sector de Oil & Gas. Se selecciona la norma ISO 14224 para el diseño de fichas técnicas y clasificación taxonómica de equipos, esta norma se basa en la recolección de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos de la industria.

Para la obtención de datos se hace referencia en las siguientes medidas:

- Investigar las fuentes de datos para asegurar que se puedan hallar los datos necesarios y operativos del equipo.
- Identificar la fecha de instalación, periodos operativos de los equipos del cual obtendremos la información.
- Preparar un plan para el proceso de recolección de datos, por ejemplo, programas. Secuencias número de unidades de equipo.

Los datos son recopilados de manera organizada y estructurada por esta razón las fichas técnicas están diseñada bajo la norma siguiendo en cuenta los datos del equipo y la descripción del mismo caracterizando por:

- Datos de identificación, datos de ubicación, clasificación.
- Datos de diseño, datos del fabricante, características de diseño.
- Datos de aplicación, por ejemplo, operación, ambiente.

Estas categorización se debe generalizar para todas la clases de equipos, clasificación por tipo, clasificación según la unidad del equipo por ejemplo el número de fases de un compresor datos de fabricantes (ver cuadro 5).

3.1.2.5. Diseño de formato de fichas técnicas.

Se realiza un diseño preliminar de las fichas técnicas (*ver anexo 2*) basados en la norma ISO 14224 para la recolección e intercambios de datos de confiabilidad y mantenimiento, las fichas técnicas son diseñadas para sustraer la información técnica de placa y de operación de los equipos de petróleos del norte, que son responsabilidad del área de mantenimiento. Basados en la norma ISO 14224 se organiza la información sobre los sistemas y subsistemas que compone cada equipo, para lograr calidad en la obtención de datos indispensables para la generación del sistema de información de mantenimiento, y la posterior intervención de reparación y mantenimiento de fallas presentada por los equipos.

El diseño es realizado para los siguientes equipos: Bombas, Motores Eléctricos Motores a Combustión, Generadores, Variadores de Velocidad, Separadores y Tratadores térmicos, Tanques, Transformadores de potencia y Compresores. Cada practicante trabaja de manera conjunta en el diseño de las fichas pero se reparten labores, mientras un estudiante realiza la consulta y diseño de un equipo, el otro trabaja en el diseño de otro formato para un equipo diferente, logrando así, colaboración y desarrollo de las actividades. Cada ficha en su revés de hoja contiene un glosario de términos que permiten diligenciar de manera fácil y clara la información contenida en cada una de ellas esto con objetivo de que cualquier persona que no conozca el lenguaje ingenieril pueda diligenciar este formato.

El encabezado de la ficha contiene el logo de la compañía, la distinción de la ficha de cada equipo, y el espacio para la validación por el sistema del calidad, seguidamente encontramos información sobre la ubicación, fecha de fabricación y diligenciamiento de la ficha técnica, proveedor, modelo y el código que se asigna por medio de la codificación bajo la norma ISO 14224, luego la fotografía del equipo junto con una breve descripción del mismo. En la otra sección aparecen los datos y características técnicas del equipo, como lo son: voltaje, serie, modelo, potencia, revoluciones por minuto, caudales, entre otros. (*Ver anexo 3*), Ver achicho CD [Fichas técnicas](#) se encuentra el diseño de las fichas técnicas para cada uno de los equipos.

Cuadro 5. Datos del equipo.

Categorías principales	Subcategorías	Datos
Identificación	Ubicación del equipo	Número de identificación del equipo (*)
	Clasificación	Clase de unidad de equipo, como por ejemplo, compresor (ver anexo A) (*) Tipo de equipo (ver anexo A) (*) Aplicación (ver anexo A) (*)
	Datos de instalación	Código o nombre de la instalación (*) Categoría de instalación; por ejemplo, plataforma, equipo submarino, refinería (*) Categoría de operación; por ejemplo, control a distancia, control manual (*) Área geográfica, por ejemplo, área sur del Mar del Norte, Mar Adriático, Golfo de México, Europa Continental, Oriente Medio.
	Datos de la unidad de equipo	Descripción de la unidad de equipo (nomenclatura) Número único; por ejemplo, número de serie Redundancia de la subunidad; por ejemplo, número de subunidades redundantes.
Diseño	Datos del fabricante	Nombre del fabricante (*) Designación del modelo del fabricante (*)
	Características de diseño	Pertinente para cada clase de equipo; por ejemplo, capacidad, energía, velocidad, presión, ver el anexo A (*)
Aplicación	Operación (uso normal)	Redundancia de la unidad de equipo; por ejemplo 3 x 50 % Modo utilizado durante la fase operativa; por ejemplo, operación continua, estado de espera, abierto/cerrado normalmente, intermitente. Fecha en que se instaló la unidad de equipo o fecha en que se inició la producción Período de monitoreo (tiempo calendario) (*) El tiempo operativo acumulado durante el período de monitoreo. Número de demandas durante el período de monitoreo, según corresponda. Parámetros operativos pertinentes para cada clase de equipo; por ejemplo, energía operativa, velocidad operativa, ver el anexo A.
	Factores ambientales	Condiciones ambientales (severa, moderada, benigna) ^a Ambiente interior (severo, moderado, benigno) ^b
Observaciones	Información adicional	Información adicional en texto general, según corresponda. Fuente de datos; por ejemplo, diagrama de proceso e instrumentación, hoja de datos, sistema de mantenimiento.
^a Características que deben considerarse, es decir, grado de protección del recinto, vibración, neblina salina u otros fluidos externos corrosivos, polvo, calor, humedad. ^b Características que deben considerarse en el caso de un compresor: benigno (gas – limpio y seco), moderado (cierta corrosión por gotas), severo (gas sulfuroso, alto CO ₂ , alto contenido de partículas).		

Fuente: Norma ISO 14224 Primera edición 15-07-1999, Tabla 1- Datos del equipo.

3.1.2.6. Validación de las fichas técnicas para el control de calidad.

El diseño de los formatos de fichas técnicas lo verifican en la sede de Bogotá, el líder de confiabilidad y mantenimiento envía el diseño a la parte encargada de calidad para su validación y rotulación, para que estos formatos ingresen al sistema de gestión de información SIG.

3.1.2.7. Determinar los parámetros para realizar la clasificación de equipos.

Para realizar la clasificación de equipos es necesaria la norma ISO 14224 donde se orienta para realizar la clasificación según el tipo de equipo y la función que cumple en la industria del petróleo.

Los parámetros determinados en la norma ISO 14224 estructurando los equipos en sus partes componentes y dividiendo de mayor a menor jerarquía son los siguientes:

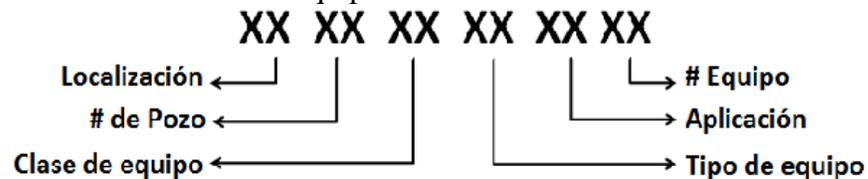
- Clases de equipos: Está asociada a las funciones, que cada una en su contexto operacional, determinando porque el equipo existe dentro del proceso en un determinado tipo de equipo.
- Sistemas: Conjunto de elementos que realiza una función dentro del proceso; determinado por los tipos de equipos y la aplicación dentro del proceso.
- Subsistemas: Son aquellos equipos que posibilitan que el sistema realice su función operativa, realzando la clasificación por funciones específicas dentro del proceso.
- Componentes: El la división final, entendiendo como tal las parte de los equipos sobre las cuales es necesario realizar las funciones de mantenimiento, el componente es aquella parte. que en su falla provoca una pérdida de la capacidad del sistema para realizar la función.

3.1.2.8. Clasificación y codificación de equipos.

A partir de la clasificación taxonómica se clasifican los equipos, esta clasificación se muestra en los anexos de la norma ISO14224; en la empresa se clasificaron teniendo en cuenta los parámetros de funcionamiento que cumple cada equipo dentro del campo (*Ver anexo 4*).

Con la determinación de los parámetros para la clasificación de cada equipo, y fundamentados en la norma ISO 14224 se establece codificar los equipos, basados en las especificaciones de la norma la cual brinda la información correspondiente para la utilización en la industria de Petrolé y Gas. Esta norma contienen equipos de utilización en el sector, por tanto se informa al líder del Área de Mantenimiento y Confiabilidad, donde en conjunto se plantea la guía de codificación (*Ver figura 2*), de Petróleos del norte. Esta guía presenta la localización de los distintos campos que tiene la empresa, el número de pozo, La clase de equipo; bomba, motor, transformador, El tipo de equipos por ejemplo si es una bomba dentro del tipo establece si es centrífuga, rotativa, reciprocante. La aplicación es la utilización dentro del sector, y el número de equipo.

Figura 2. Guía de codificación de equipos.



Fuente: Elaboracion propia. Codificación de equipos de Petronorte.

Dentro de la codificación se fue clasificando los equipos según la clase, tipo y aplicación en el sector, dando una guía bastante centrada y justificada bajo la norma ISO 14224. La codificación de los equipos se realiza en el levantamiento de información, al momento de diligenciar la ficha técnica se codifica el equipo y se marca con corrector o marcador (*Imagen 1*), esta identificación es propia del área de mantenimiento, por otra parte cada equipo contiene una placa con el activo fijo que Ecopetrol exige para las auditorias y el área de contabilidad tiene estos activos para realizar el respectivo inventario, cada vez que se adquiere un equipo nuevo, se plaquetea con el número de activo fijo (*Ver imagen 2*).

Imagen 1: Compresor Quin-cip con su codificación.



Fuente: Equipo compresor quin-cip campo santa lucia- Petronorte.

Imagen 2. Placa de activo fijo.



Fuente: Fotografía equipos levantamiento de información Petronorte.

Se realiza la relación de los equipos codificados por campo de operación (*Ver cuadro 6*), codificando y recolectando información de un total de 219 equipos, (ver anexo 5). Archivo CD [relación de equipo vs código](#).

Se digitaliza toda la información en una base de datos en Excel, en esta misma se anexa la ficha técnica de cada equipo, para tener la ficha digitalizada, y por su respectivo código se buscan las características técnicas de cada equipo, esto con el fin de alimentar la base de datos del software de mantenimiento que la empresa adquiere.

Cuadro 6. Equipos codificados campo Acordeonero.

ITEM	CAMPO COLON	
	CODIGO	EQUIPO
1	CL01COREAI01	COMPRESOR DUPLEX
2	CL01PUROOH01	BOMBA DE CARGUE
3	CL01PUROOH02	BOMBA DE CARGUE
4	CL01EGMDEM01	GENERADOR ELECTRICO
5	CL01EMACOH03	MOTOR ELÉCTRICO BOMBA
6	CL02EMACOH02	MOTOR UNIDAD BOMBEO
7	CL04EMACOH01	MOTOR UNIDAD BOMBEO
8	CL01EMACOH05	MOTOR UNIDAD BOMBEO
9	CL01EMACOH02	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR
10	CL01EMACOH01	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR
11	CL01EMACOH04	MOTOR ELÉCTRICO BOMBA
12	CL01CEDEEM01	MOTOR A COMBUSTIÓN
13	CLO1VEALOP01	TANQUE # 500-1
14	CLO1VEALOP02	TANQUE # 500-2
15	CLO1VEALOP03	TANQUE # 500-3
16	CLO1VEALOP04	TANQUE # 500-4
17	CLO1VEALOP05	TANQUE # 500-5
18	CLO1VEALOP06	TANQUE # 500-6
19	CLO1VEALOP07	TANQUE # 500-7
20	CLO1VEALOP08	TANQUE # 500-8
21	CLO1VEALOP09	TANQUE # 500-9
22	CL01TTTSOP01	SEPARADOR DE PRUEBA
23	CL01TTTSOP02	SEPARADOR PRODUCCION
24	CL04VSHEDOH03	VARIADOR MOTORBOMBA AGUA
25	CL04VSHEDOH01	VARIADOR MOTOR UNIDAD BOMBEO
26	CL01VSHEDOH01	VARIADOR MOTOR BOMBEO
27	CL02VSHEDOH02	VARIADOR MOTOR BOMBEO

Fuente: Elaboración propia equipos campos Acordionero - Petronorte.

3.1.2.9. Consultar la norma para la elaboración de un árbol de equipos.

Se consulta las normas pertinentes que soporten la elaboración y estructuración de un árbol de equipos, no se encuentra información relevante que permita soportar esta actividad por consiguiente se basa la elaboración de árbol en clasificación de sistemas que componen un equipo. Desglosando el equipo para conocer sus sistemas y componentes que intervienen en su funcionamiento.

3.1.2.10. Clasificar y desglosar el sistema de funcionamiento de equipos.

La clasificación de los sistemas se realiza mediante la información de los manuales y catálogos de partes, de cada equipo, según el fabricante y la serie del equipo (Ver imagen 3), es necesario contar con cada uno de los manuales y catálogos, para realizar la clasificación y desglosar los sistemas de funcionamiento de cada equipo.

El desglose de los elementos o partes de cada sistema se basa en la información de los catálogos de partes, que el fabricante suministra en el momento de la compra del equipo.

Los fabricantes identifican cada pieza y repuesto con un número único, llamado parte número (P/N) que es importante al momento de solicitar repuestos y partes del equipo (ver imagen 4), de esta manera el repuesto solicitado, es el recomendado y adecuado, si se reemplaza un pieza y no es la original, se pierde la garantía y el equipo queda expuesto a daños.

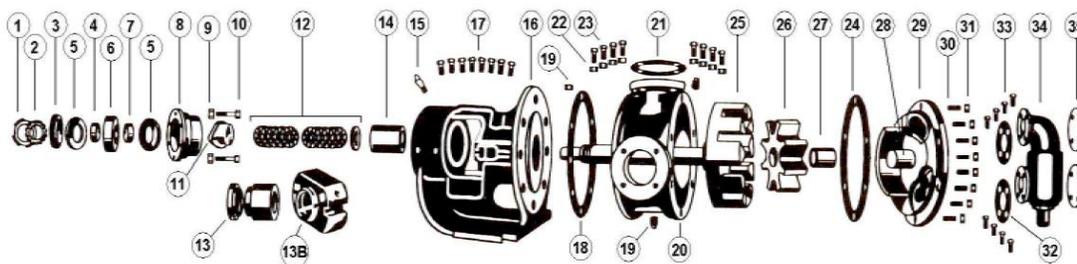
3.1.2.11. Elaboración del árbol de equipos.

El árbol de equipo se elabora tomando la referencia, serie o modelo, de cada uno de los equipos, consultando el respectivo catálogo, referenciando las partes principales y que la empresa cambia con mayor frecuencia, la compañía no realiza overhaul y envía los equipos a reparación, solo se realiza mantenimiento a elementos que puedan afectar la operación y producción de la empresa.

El árbol de equipos se realiza en el software ircm´s desglosando cada componente y pieza del equipo con su respectiva parte número (ver anexo 6), de tal manera es indispensable contar con el catálogo de parte respectivo de cada equipo, en ocasiones hay equipos muy antiguos, siendo difícil encontrar su catálogo de partes.

Algunos modelos de los equipos son iguales por lo cual se selecciona la misma marca y modelo, se busca unificar la información para elaborar el árbol, con los datos y partes correspondientes a cada equipo.

Imagen 3. Vista detallada de Bomba de Soporte Universal Viking pump.



NR.	NOMBRE DE LA PIEZA	NR.	NOMBRE DE LA PIEZA	NR.	NOMBRE DE LA PIEZA
1	Contratuercas	13	Sello Mecánico	24	Junta de Cabeza
2	Arandela de sujeción	13B	Sello Mecánico de Cartucho	25	Rotor y Eje
3	Tapa para Envuelta Cojiente	14	Buje de Soporte	26	Engranaje Interno
4	Collar Separador de Rodamiento (Exterior)	15	Engrasador	27	Buje de Engranaje
5	Sello de Labio para Envuelta Cojinete (2 Necesarios))	16	Soporte y Buje	28	Pasador de Rueda Intermedia
6	Arandela Rodamiento (2-Necesarios)	17	Tomillo de Cabeza para soporte	29	Cabeza
7	Collar Separador Rodamiento (Interior)	18	Junta de Soporte	30	Espiga para Cabeza
8	Envuelta cojinete	19	Tapón Macho Roscado	31	Tuerca para Cabeza
9	Tuerca del Casquillo de Prensaestopa	20	Carcaza	32	Junta Válvula de Alivio
10	Tomillo de Cabeza del Casquillo de Prensaestopa	21	Junta de Brida	33	Tomillo de Cabeza para Válvula de Alivio
11	Casquillo de prensaestopa	22	Tuerca para Bidas	34	Válvula de Alivio Interna
12	Prensaestopa	23	Espiga para Bidas	35	Cubierta, Válvula de Alivio

Fuente: Manual de servicio técnico bombas de alto rendimiento, Viking Pump.

En el cuadro 7. Se aprecia la información que contiene el manual de partes y operación de una bomba wilden, esta lista de partes contiene la P/N y el nombre de las piezas que componen la bomba, esta es la información que se recopila para la elaboración del árbol de equipos y se ingresa en el software ircm's.

Cuadro 7. Lista de partes bomba wilden px1500.

PX1500 STAINLESS STEEL | PTFE/Rubber/TPE/Ultra-Flex™-Fitted | PARTS LISTING

Item	Description	Qty.	Rubber/TPE-Fitted			PTFE-Fitted		
			PX1500/SSAAA/ P/N	PX1500/HHAAA/ P/N	PX1500/SSSSS/ P/N	PX1500/SSAAA/ P/N	PX1500/HHAAA/ P/N	PX1500/SSSSS/ P/N
1	Pro-Flo V™ Assembly, Air Valve¹	1	04-2030-01	04-2030-01	04-2030-03	04-2030-01	04-2030-01	04-2030-03
2	O-Ring (-225), End Cap (1.859 x .139)	2	04-3290-52-700	04-3290-52-700	04-3290-52-700	04-3290-52-700	04-3290-52-700	04-3290-52-700
3	End Cap	2	04-2340-01	04-2340-01	04-2340-03	04-2340-01	04-2340-01	04-2340-03
4	Screw, SHC, Air Valve (1/4" -20 x 4 1/2")	4	01-6000-03	01-6000-03	01-6000-03	01-6000-03	01-6000-03	01-6000-03
5	Muffler Plate, Pro-Flo V™	1	04-3185-01	04-3185-01	04-3185-03	04-3185-01	04-3185-01	04-3185-03
6	Gasket, Muffler Plate, Pro-Flo V™	1	04-3502-52	04-3502-52	04-3502-52	04-3502-52	04-3502-52	04-3502-52
7	Gasket, Air Valve, Pro-Flo V™	1	04-2620-52	04-2620-52	04-2620-52	04-2620-52	04-2620-52	04-2620-52
8	Center Block Assembly, Pro-Flo X™ ²	1	15-3126-01	15-3126-01	15-3126-03	15-3126-01	15-3126-01	15-3126-03
9	Pilot Sleeve Assembly	1	08-3880-99	08-3880-99	08-3880-99	08-3880-99	08-3880-99	08-3880-99
10	Pilot Spool Retaining O-Ring	2	04-2650-49-700	04-2650-49-700	04-2650-49-700	04-2650-49-700	04-2650-49-700	04-2650-49-700
11	Shaft Seal	2	15-3210-55-225	15-3210-55-225	15-3210-55-225	15-3210-55-225	15-3210-55-225	15-3210-55-225
12	Gasket, Center Block Pro-Flo V™	2	04-3529-52	04-3529-52	04-3529-52	04-3529-52	04-3529-52	04-3529-52
13	Air Chamber, Pro-Flo V	2	15-3690-01	15-3690-01	15-3690-03	15-3690-01	15-3690-01	15-3690-03
14	Screw, HSFHS (3/8" -16 x 1")	8	71-6250-08	71-6250-08	71-6250-08	71-6250-08	71-6250-08	71-6250-08
15	Retaining Ring	2	04-3890-03	04-3890-03	04-3890-03	04-3890-03	04-3890-03	04-3890-03
16	Shaft	1	15-3805-09	15-3805-09	15-3805-09	15-3805-09	15-3805-09	15-3805-09
17	Piston, Inner	2	15-3700-01	15-3700-01	15-3700-03	15-3750-01	15-3750-01	15-3752-03
	Piston Inner, Ultra-Flex™	2	15-3760-08	15-3760-08	15-3760-08	N/A	N/A	N/A
18	Washer, Inner Piston Back-up	2	15-6850-08	15-6850-08	15-6850-08	N/A	N/A	N/A
19	Inner Piston Screw (3/8" - 16 x 1-1/8")	12	15-6130-08	15-6130-08	15-6130-08	N/A	N/A	N/A
20	Inner Piston Washer (Ø.390 x Ø.625 x .063)	12	15-6740-08-50	15-6740-08-50	15-6740-08-50	N/A	N/A	N/A
21	Diaphragm	2	*	*	*	15-1010-55-42	15-1010-55-42	15-1010-55-42
22	Diaphragm, Back-Up	2	N/A	N/A	N/A	*	*	*
23	Piston, Outer	2	15-4550-03	15-4550-04	15-4550-03	15-4600-03	15-4600-04	15-4600-03
	Piston Outer, Ultra-Flex™	2	15-4560-03	15-4560-04	15-4560-03	N/A	N/A	N/A
24	Liquid Chamber, Bolted	2	15-5005-03	15-5005-04	15-5005-03	15-5005-03	15-5005-04	15-5005-03
25	Manifold, Discharge (ANSI)	1	15-5020-03-42	15-5020-04-42	15-5020-03-42	15-5020-03-42	15-5020-04-42	15-5020-03-42
	Manifold, Discharge (DIN)	1	15-5020-03-43	15-5020-04-43	15-5020-03-43	15-5020-03-43	15-5020-04-43	15-5020-03-43
26	Manifold, Inlet (ANSI)	1	15-5080-03-42	15-5080-04-42	15-5080-03-42	15-5080-03-42	15-5080-04-42	15-5080-03-42
	Manifold, Inlet (DIN)	1	15-5080-03-43	15-5080-04-43	15-5080-03-43	15-5080-03-43	15-5080-04-43	15-5080-03-43
27	Seat, Valve	4	*	*	*	15-1121-03	15-1121-04	15-1121-03
28	Ball, Valve	4	*	*	*	15-1080-55	15-1080-55	15-1080-55
	Valve Seat O-ring (Not Shown)	4	*	*	*	15-1200-55	15-1200-55	15-1200-55
29	Screw, HHC (5/8" -11 x 2")	16	15-6180-03	15-6180-03	15-6180-03	15-6180-03	15-6180-03	15-6180-03
30	Washer (5/8")	16	15-6732-03	15-6732-03	15-6732-03	15-6732-03	15-6732-03	15-6732-03
31	Screw, HHC (1/2" -13 x 1-3/4")	16	15-6182-03	15-6182-03	15-6182-03	15-6182-03	15-6182-03	15-6182-03
32	Washer, Flat (Ø.516 x Ø.875 x .063)	32	08-6840-03-60	08-6840-03-60	08-6840-03-60	08-6840-03-60	08-6840-03-60	08-6840-03-60
33	Hex Nut (1/2" -13)	32	15-6420-03	15-6420-03	15-6420-03	15-6420-03	15-6420-03	15-6420-03
34	Bushing, Shaft	2	15-3306-13	15-3306-13	15-3306-13	15-3306-13	15-3306-13	15-3306-13
35	O-Ring (-210), Adjuster (Ø.734" x Ø.139")	1	02-3200-52	02-3200-52	02-3200-52	02-3200-52	02-3200-52	02-3200-52
	Muffler (not shown)	1	15-3510-99R	15-3510-99R	15-3510-99R	15-3510-99R	15-3510-99R	15-3510-99R

Fuente: Engineering & operation maintenance Wilden PX1500. Pág. 35.

3.1.3. OBJETIVO ESPECIFICO 2.

Organizar el sistema de información de acuerdo a las normas técnicas que se utilizan en la industria del petróleo.

3.1.3.1. Levantar información de los equipos de acuerdo a los campos y pozos de la empresa.

El levantamiento de información para la recolección de datos e información de los equipos utilizados en la compañía, se organiza la toma de datos por parte de los practicantes Cristian Quintero y Jesús Fabián López, la compañía actualmente cuenta con 32 pozos en modo operandi, en los 9 campos en su área de operación (*ver imagen 4*) se distribuye el levantamiento de información de la siguiente manera:

Cristian quintero: Ángeles, colon, Acordeonero, querubín, Tronos, Serafín
Fabián López: Ángeles, Santa Lucia, Juglar, Doña María, Querubín.

Cada uno es encargado de recolectar la información en los estos campos de los equipos que cuenta la compañía y los cuales interviene el área de mantenimiento.

Para realizar el levantamiento de información de características técnicas y operativas de los equipos diligenciado las fichas técnicas, hay que desplazarse a los campos de operación y quedan distantes de las oficinas de la empresa.

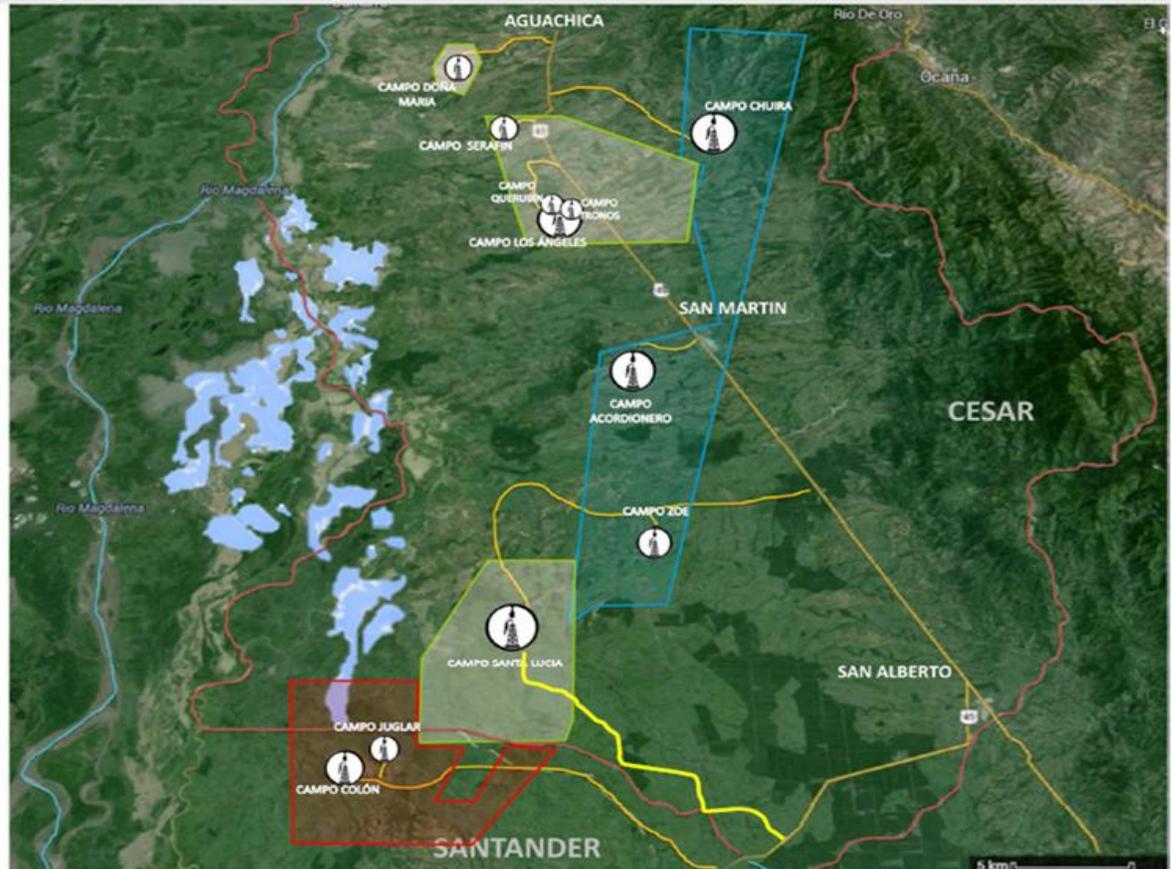
3.1.3.2. Organizar la toma de datos de acuerdo a la funcionalidad de los equipos.

En la recopilación de datos y levantamiento de información es necesario conocer las instalaciones de los campos, se realiza una visita previa a Acordionero, se conocen la ubicación de los equipos, los sistemas de Almacenamiento, El sistema de Bombeo, y todas las facilidades y sistemas utilizada en la industria de petróleo y gas.

De esta manera se reconocen los campos y se organiza el levantamiento de información, dependiendo de la funcionalidad del equipo dentro del proceso; Primero se recolectan los datos de los equipos para el despacho y cargue de carro tanques, Luego los motores eléctricos y a combustión que proporcionan la energía y movimiento a las unidades de bombeo, Se registran los equipos encargados de proporcionar la energía eléctrica a los campos: Transformadores, Generadores, Variadores de Velocidad.

Por último se registran las facilidades instaladas en el campo entre ellas: Bombas de inyección de agua, de piscinas, Tratadores térmicos y Separadores de producción, se registran, codifican y clasifican los tanques de almacenamientos.

Imagen 4. Ubicación campos de Petróleos del Norte S.A.



Fuente: Imagen tomada de google Earth. Elaboración propia.

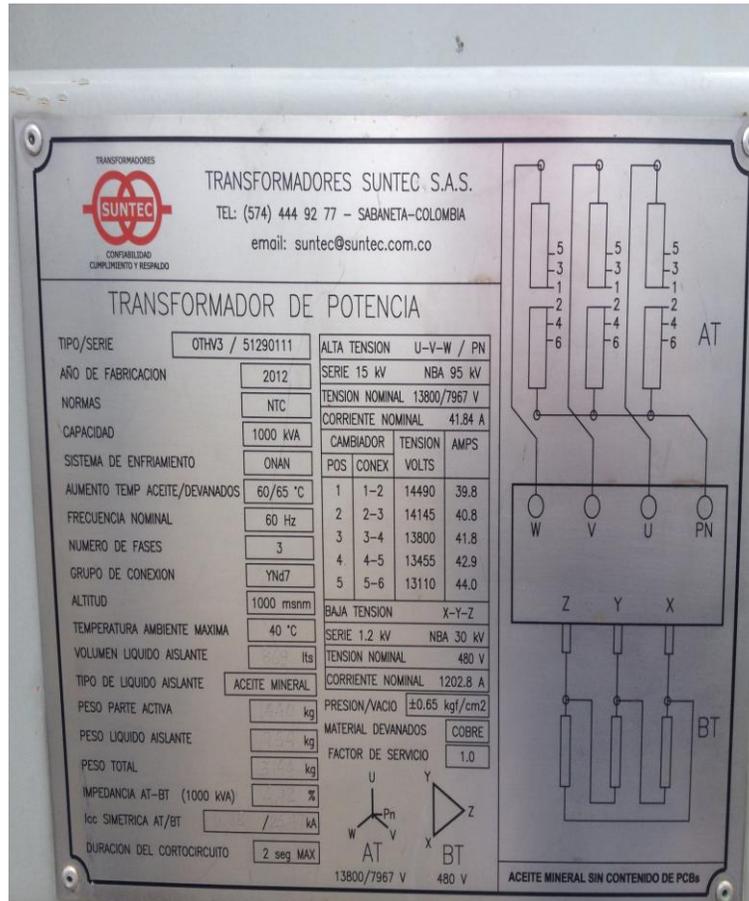
3.1.3.3. Diligenciar las fichas técnicas para cada equipo.

Para realizar el levantamiento de información se diligencia la ficha técnica respectiva para cada uno de los equipos, para esta actividad se codifica el equipo teniendo en cuenta el modelo de codificación, y se dispone a recolectar la información de placa de los equipos (*ver imagen 5*).

Esta información es registrada en cada uno de las fichas técnicas correspondiente a cada equipo, las fichas técnicas son genéricas por lo tanto ahí información que no se encuentra en la placa de característica del equipo, de esta manera se va cubriendo y diligenciando las fichas técnica en cada campo y pozo de la compañía. Las fichas diligenciadas son archivadas en una Carpeta A-Z, se rotula para dejar la evidencia física de la recolección de datos de los equipos y se organiza la información por campos.

Después de diligenciadas las fichas técnicas se organiza la información y se registra en una base de datos en Excel, que permite digitalizar cada una de las fichas técnicas, para posteriormente alimentar el software de mantenimiento. (*Ver anexo 7*) archivo completo CD, [levantamiento de información](#).

Imagen 5. Placa de Características Transformador.



Fuente: Fotografía levantamiento de información equipos Petróleos del Norte.

3.1.3.4. Conocer los métodos de inspección para los equipos del sector petrolero.

La inspección es fundamental en el mantenimiento preventivo, consiste en observar cuidadosa y detenidamente el estado de un elemento, buscando desgaste, desajustes, erosiones, corrosión y registrar detalladamente las observaciones en formatos.

Existen diversas formas de inspeccionar:

3.1.3.4.1. Según el inspector:

- Sensorial: Consiste en observar ciertas condiciones de operación que se pueden detectar a través de los sentidos.
- Sensórico: Consiste en observar condiciones de operación utilizando instrumentos de verificación.

3.1.3.4.2. Según el estado del equipo:

- En servicio: Es toda inspección que se realiza a los equipos en funcionamiento.

- Fura de servicio: Se hace mediante la utilización de un procedimiento especial para inspeccionar partes interiores, acoples, desajuste.

3.1.3.5. Determinar los equipos que necesitan inspección.

Se realizan formatos de inspección a equipos rotatorios y estáticos de la industria, es fundamental realizarle formato a todos los equipos que estén en operación y funcionamiento y los cuales son atendidos por el área de mantenimiento:

Rotativos:

Bombas.

Compresores.

Motores Eléctricos.

Motores a Combustión.

Generadores.

Estáticos:

Variadores de Velocidad.

Separadores de producción.

Tratadores Térmicos.

Tanques de almacenamiento.

Transformadores de Potencia.

3.1.3.6. Realizar los formatos de inspección.

Los formatos de inspección son elaborados siguiendo las recomendaciones de los fabricantes, ellos aconsejan revisar e inspeccionar ciertas condiciones y elementos, que sufren desgaste, averías, corrosión.

El formato de inspección de tanques se basa en la norma API 653, rige las condiciones de inspección de tanques de almacenamiento para la industria del petróleo. Para los demás equipos se realiza bajo recomendaciones de los fabricantes, y por revisiones rutinarias que revisan los mecánicos.

En (*Ver anexo 8*), archivo completo CD anexo [Formatos de inspección](#), se observan los formatos de equipos se diseñan bajo el mismo encabezado que se realiza para la fichas técnicas, estos formatos posteriormente quedan para revisión e ingreso al sistema de gestión de calidad de la empresa.

3.1.3.7. Ponderar los criterios de importancia para realizar un análisis de criticidad.

El análisis de criticidad da respuesta a interrogantes de elementos críticos, dado que genera una lista ponderada desde el elemento más crítico hasta el menos, partiendo de un elemento individual hasta llegar a la criticidad global del equipo analizado.

Los criterios para realizar un análisis de criticidad están asociados con: Seguridad, ambiente, producción, costos de operación y mantenimiento, frecuencias de fallas y tiempos de reparación, estos criterios se ponderan respecto al nivel de importancia del proceso dentro de la empresa. La ponderación de criterios corresponden por parte de la gerencia de la empresa y el nivel de importancia y valor es dado por una reunión que se realiza por medio los gerentes de sostenibilidad, seguridad, producción y mantenimiento. Los criterios optados para la evaluación en la compañía son los siguientes cuadro 8.

Cuadro 8. Ponderación Criterios de Importancia.

1. FRECUENCIA DE FALLA
Ninguna falla.
No más de una por año.
Entre 2 y 15 por año.
Entre 16 y 30 por año.
2. TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR
Menos de 4 horas.
Entre 4 y 8 horas.
Entre 8 y 24 horas.
Entre 24 y 48 horas.
Entre 48 horas y una semana.
Más de una semana.
3. IMPACTO SOBRE LA PRODUCCIÓN.
No afecta la producción.
El proceso de producción continúa de forma parcial.
Se detiene la producción parcialmente.
Se detiene totalmente la producción.
4. IMPACTO AMBIENTAL.
No origina ningún impacto ambiental.
La contaminación ambiental baja, se presenta en una superficie dura.
La contaminación ambiental es alta, el impacto ambiental se presenta en superficie blanda.
5. IMPACTO EN SALUD Y SEGURIDAD PERSONAL.
No origina heridas ni lesiones.
Ocasiona heridas o lesiones leves no incapacitantes.
Puede ocasionar lesiones o heridas con incapacidad.
Ocasiona lesiones irreversibles.

Fuente: Plantilla de matriz de criticidad, Elaboración propia.

3.1.3.8. Seleccionar el método para elaborar el análisis de criticidad.

Se investigan los métodos para elaboración de criticidad, entre ellos la técnica cualitativa obedece a razonamientos de forma cualitativas donde la estimación de la probabilidad de ocurrencia de eventos, se ponderan datos de riesgos estimados. El análisis de criticidad se establece bajo el norma noruega NORSOK Z-008 para propósitos de mantenimiento, para la industria de gas y petróleo, basados en la criticidad de los componentes del equipo, considerando los riesgos relacionados con:

- Personal.
- Ambiente.
- Pérdida de Producción.
- Costos Económicos.

3.1.3.9. Evaluar los equipos que se les va a realizar el análisis de criticidad.

El análisis de criticidad aplica para todos los equipos que se les realizo levantamiento de información y que sean relevantes para el proceso de producción de la compañía.

3.1.3.10. Realizar plantilla para el análisis de criticidad de equipos.

Para el análisis de criticidad se realiza una plantilla donde se desglosan los equipos por sus componentes para realizar el análisis partiendo de los componentes hasta calcular la criticidad global del equipo. Y para cada campo se realiza por aparte puesto que hay campos que tienen mucha mayor importancia dentro de la compañía (*ver anexo 9*) archivo completo CD [Plantilla para análisis de criticidad.](#)

En la plantilla para el análisis de criticidad se analizan los componentes y se evalúan según los criterios, a cada componente se asignan un valor de (1) en la casilla correspondiente, se realiza el cálculo y arroja los resultados de la criticidad de cada componente.

3.1.4. OBJETIVO ESPECIFICO 3.

Desarrollar las actividades para la gestión de mantenimiento de equipos con base en el sistema de información.

3.1.4.1. Determinar los equipos a los cuales es necesario realizar una matriz de lubricantes.

Como es de conocimiento la matriz de lubricante se aplica a los equipos rotativos, que necesiten lubricación, se grasa, aceite o refrigerante, se realiza la matriz para: motores a combustión, motores eléctricos, bombas, generadores y unidades de bombeo.

3.1.4.2. Consultar catálogos y manuales para conocer las recomendaciones dadas por los fabricantes sobre el tipo y clase de lubricante que se debe utilizar.

Para la consulta de manuales y catálogos de operación y mantenimiento, donde cada fabricante recomienda el tipo de lubricante adecuado para sus equipos, en la empresa no habían los manuales suficientes y adecuados para la consulta del lubricante recomendado, se designó un tiempo prolongado, que no estaba planteado en las actividades anexas al plan de trabajo, para la consultar, descargar y buscar los catálogos necesarios que pudieran dar solución a la realización de la matriz de lubricantes.

Fue necesario comunicarse con los proveedores y fabricantes de equipos para solicitar unos manuales ya que en sus páginas de internet no se conseguían estos catálogos, luego la información se organizó por equipos, se crea una carpeta para cada uno de los equipos con su respectivo manual. (Ver anexo 10) archivo CD, [Carpeta catálogos y manuales](#).

3.1.4.3. Comparar el lubricante que usa el equipo con el recomendado.

Para conocer los lubricantes que la empresa utiliza se solicita una relación de lubricantes comprados a la asistente de compras, se pregunta a los electromecánicos que lubricante es utilizado en cada equipo, ellos son las personas encargadas del cambio de lubricantes y conocen el tipo el tipo de lubricante utilizado en cada equipo.

A demás es necesario conocer las propiedades fisicoquímicas de cada tipo de lubricante: grasa, aceite o refrigerante, la comparación se realiza con base a las propiedades y condiciones recomendadas, se tiene en cuenta las viscosidades, el grado, la temperatura de trabajo.

3.1.4.4. Realizar la matriz de lubricantes para los equipos.

La matriz de lubricantes se elabora en Excel, se registra el equipo, fabricante, serie y modelo, de ellos se compara el lubricante recomendado con el utilizado actualmente por el equipo, esta matriz sirve para la selección de los lubricantes, que permitan cumplir con la función de lubricar y este acorde con la exigencias del fabricante. (Ver anexo 11), archivo completo CD [Matriz de lubricantes](#).

3.1.4.5. Base de datos software de mantenimiento XAGI.

El software XAGI es diseñado para petróleos del norte (ver anexo 12), es un software genérico que se parametrizar bajo las necesidades de la compañía pero soportado para la gestión del mantenimiento de cualquier empresa. La base de datos elaborada en el levantamiento de información, es el soporte para la gestión y planificación del mantenimiento preventivo de los equipos (ver anexo 13), donde se ven reflejados los resultados y la importancia del levantamiento de información de los equipos por parte de los estudiantes en práctica.

4. DIAGNOSTICO FINAL

El proyecto de implementación del software de mantenimiento se fortalece con la información técnicas de los equipos soportadas en formatos para la recolección de datos, específicamente fichas técnicas, que alimenta la base de datos del software para la gestión del mantenimiento, debido a la inexistencia de información organizada.

Se genera el modelo de codificación de equipos permitiendo identificar, localizar y conocer la función del equipo dentro del proceso de producción, y de esta forma generar órdenes de trabajo a equipos específicos.

Los formatos de inspección permiten al área identificar y registrar el estado actual o condición de funcionamiento de los equipos, para detectar problemas y fallas tempranas.

Como estudiante en práctica, se apoya el proceso de estructuración del sistema de información para la gestión del mantenimiento, en la investigación de normas y estándares utilizados en la industria de petróleo y gas, estas normas sirven de soporte para la elaboración y diseño de formatos para el registro de equipos, aportando el conocimiento adquirido en las materias de la universidad de poner en práctica conceptos y teorías referentes a mantenimiento, dando a conocer el punto de vista y tomando experiencias y sugerencias del líder de mantenimiento de la compañía, se abre una brecha para que otros practicantes universitarios puedan realizar sus prácticas.

5. CONCLUSIONES

La estructuración del sistema de información para la gestión de mantenimiento de los equipos utilizados por la empresa Petróleos del Norte permite establecer las bases del sistema de información para gestionar el mantenimiento con la adecuación del software XAGI, donde se estableció la implementación del mantenimiento preventivo.

Se identificaron normas y conceptos de mantenimiento que se aplican en la industria de petróleo y gas, se conceptúa en organización internacional de normalización ISO 14224 que presenta los estándares para la recolección de datos e información de confiabilidad y mantenimiento para equipos de la industria, permite diseñar los formatos de fichas técnicas para la recolección de datos de calidad.

Se realizó la clasificación y codificación taxonómica basados en la norma ISO 14224 que brinda las pautas según el tipo, clase y aplicación del equipo dentro del proceso, para identificar el equipo dentro del campo mediante la localización y funcionalidad dentro del proceso de explotación y producción de petróleo, como también dentro del software para la gestión del mantenimiento de la compañía.

Con la organización del sistema de información basados en la normas técnicas se logró adecuar la información necesaria para la gestión del mantenimiento, mediante el levantamiento de información, con el diligenciamiento de las fichas técnicas se crea la base de datos para el abastecimiento del software de mantenimiento en la cual la información se encuentra digitalizada y organizada.

Los formatos de inspección permitieron conocer las condiciones de operación del equipo, y la detención de problemas y fallas que interrumpen la función del equipo provocando una parada inesperada con acciones que se pueden corregir a tiempo.

En el desarrollo de las actividades para la gestión del mantenimiento, se crea la matriz de criticidad para jerarquizar los equipos según los criterios de importancia donde se conocen cuales equipos se les presta mayor atención y se dirigen los recursos para evitar que queden fuera de servicio por tiempo prolongados.

Se diseñó la matriz de lubricantes, regidos por los lubricantes recomendados por el fabricante en comparación con el lubricante que actualmente se usaba en el equipo, se comparan las propiedades de cada lubricante para la selección del lubricante adecuado en la operación del equipo.

6. RECOMENDACIONES.

Capacitaciones al personal encargado de mantenimiento para adquirir destrezas y capacidades en búsqueda de cambiar la mentalidad del mantenimiento correctivo para la implementación de un mantenimiento preventivo.

Organizar y planificar las actividades mediante la implementación del software de mantenimiento.

Establecer el cumplimiento de procedimientos para la ejecución del mantenimiento.

Se recomienda que los electromecánicos organicen las herramientas y materiales a utilizar para evitar retrasos en la solución y corrección de fallas de los equipos.

BIBLIOGRAFIA

CARLOS RAMON GONZALES, Principios de mantenimiento, Posgrado en gerencia de mantenimiento, Universidad Industrial de Santander (UIS).

Sistema de gestión de calidad norma ISO NTC ISO 9001:2008. Petróleos del norte S.A.

Sistema Integrado de Gestión PG-M-001 Manual Integral.

CARLOS RAMÓN GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ, Principios de mantenimiento, Posgrado en Gerencia de mantenimiento. Universidad Industrial de Santander.

RUIZ, Acevedo Adriana María, Modelo para la implementación de mantenimiento predictivo en las facilidades de producción de petróleo. Universidad industrial de Santander, Especialización en gerencia de mantenimiento. 2012.

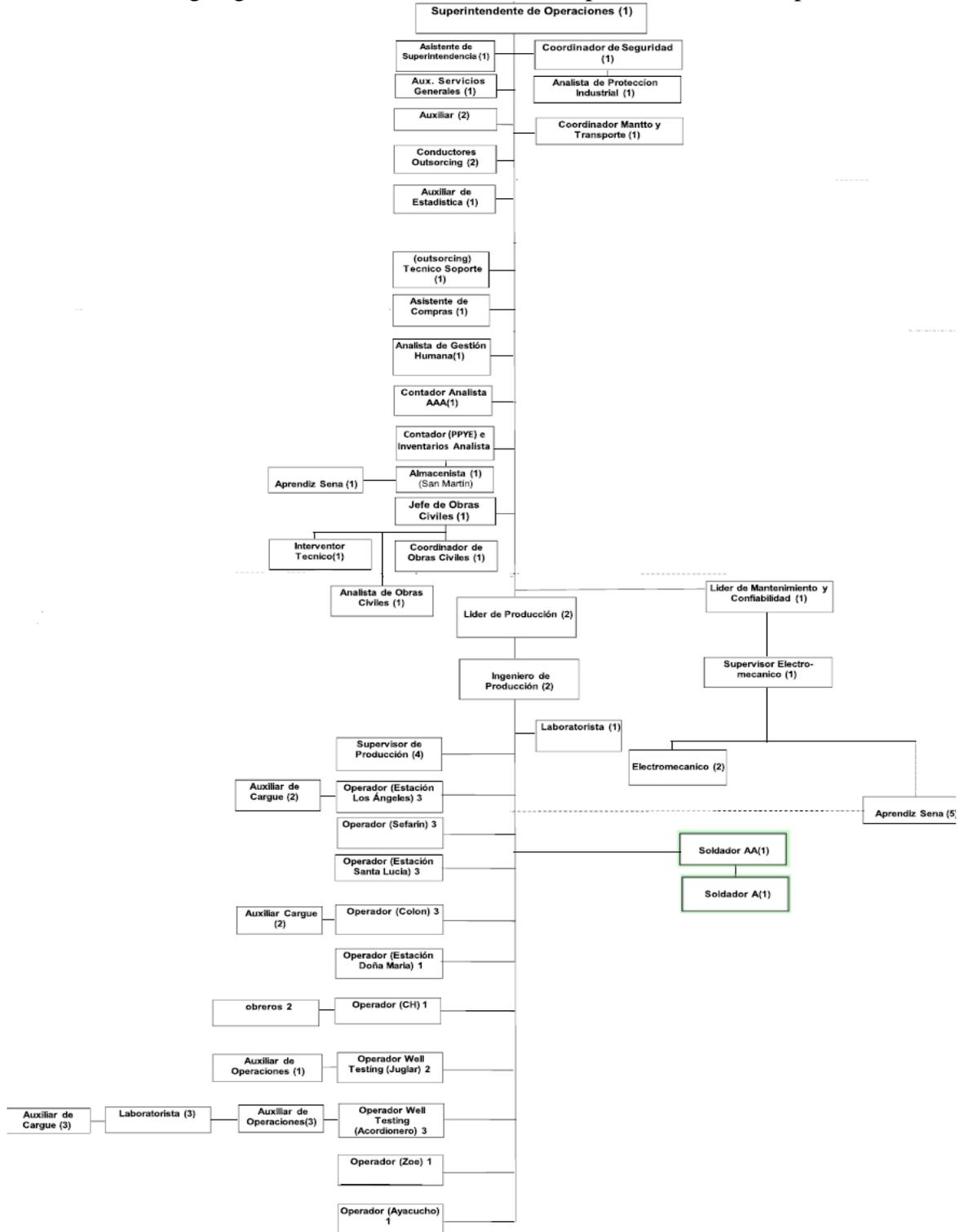
ROYS, Luis Carlos, REY, Vladimir. Implementación de un sistema de información en la empresa PRETECOR LTDA. Para la gestión del mantenimiento. Universidad Industrial de Santander. 2011.

Ing. Troffé, Mario, Análisis norma ISO 14224/OREDA. (En línea) s.l: Autor. Disponible en internet en <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/0605MarioTroffeISO14224.pdf>

Edwin Gutiérrez, M(MarcadorDePosición1) Miguel Agüero, Ivaneska Calisto, R2M. S.A. Reliability and Risk Management. ANÁLISIS DE CRITICIDAD INTEGRAL DE ACTIVOS. Disponible en internet en http://r2menlinea.com/w3/PT/PT013_Analisis_de_Criticidad_Integral_de_Activos.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Organigrama Petróleos del Norte S.A Superintendencia de Operaciones.



Anexo 2. Diseño preliminar formato de fichas técnicas.

	Ciudad	
	Fecha	
	pagina	1 de 1
	Version	1
	Lugar	
FICHA TECNICA DE COMPRESORES		
Foto	Descripcion del equipo.	
EQUIPO		
TAG		
MOTOR		
SISTEMA DE LUBRICACION		
Motor Principal (Drive)	Presion de Operación	
Voltaje (V)	Operación de Temperatura	
Potencia (Kw)	Capacidad de Aceite	
Frecuencia (HZ)	Viscosidad	
Corriente	SISTEMA DE REFRIGERACION	
Motor Auxiliar	Fluido	
Voltaje (V)	Tipo de Sistema Enfriador	
Potencia (Kw)	Presion en INLET (bar)	
Frecuencia (HZ)	Dif Requerida de Presion (bar)	
Corriente	Temp.INLET/OUTLEC (°C)	
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO		
Clase de Equipo	Fecha de Instalacion	
Tipo de Equipo	Fecha de Arranque	
Fabricante	Redundancia del Equipo	
Modelo	Temperatura de Descarga	
Codigo	Factores de Medio Ambiente	
Gas a Comprimir	Humedad Relativa	
Recomendaciones y Observaciones:		
ELABORO		AUTORIZO

Anexo 3. Formato de fichas técnicas.

 PETRONORTE <small>Subsidiary of Petrolatina Energy Limited</small>	FICHA TECNICA DE COMPRESORES	
--	-------------------------------------	--

FECHA	
EQUIPO	
CODIGO	
No. ACT FIJO	
POZO	

PAQUETIZADOR	
MODELO	
FECHA DE FABRICACIÓN	
PROVEEDOR	

Foto

Funcionalidad del equipo:

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO.	
Tipo de equipo	
Fabricante	
Modelo	
Serial No.	
Fecha de Instalación	
No. de Etapas	
No. de Fases	
Potencia (kw)	
Eficiencia (%)	
Velocidad (rpm)	
Motorización	
Presión de succión Gral. (Psi)	
Presión de Descarga Gral. (Psi)	
Temp de succión Gral. (°C)	
Temp de Descarga Gral. (°C)	
Caudal o flujo volumetrico (cfm)	
Stroke (in)	
No. De puestos	
Forma de compresión	

SISTEMA DE REFRIGERACION	
Tipo de Refrigerante	
Presión de entrada (Psi)	
T° de entrada (°C)	
T° de salida (°C)	
Dif presión requerida (Psi)	

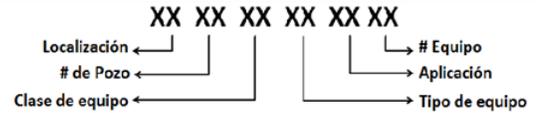
SISTEMA DE LUBRICACION	
Presión de operación (Psi)	
Temp operación (°C)	
Tipo de lubricante	
Capacidad de lubricante (Gls)	

MOTOR	
Fabricante	
Modelo	
No. Serie	
Tipo de Motor	
Voltaje (V)	
Potencia (Hp)	
Frecuencia (Hz)	
Velocidad (rpm)	
Corriente (A)	

Recomendaciones y Observaciones:

ELABORO:	FABIAN LOPEZ CRISTIAN QUINTERO	REVISO	EFRAIN A. RUIZ	SEGÚN NORMA ISO 14224
-----------------	-----------------------------------	---------------	----------------	----------------------------------

CLASE DE EQUIPO	
Descripción	Código
Compresores	CO
TIPO DE EQUIPO	
Descripción	Código
Axial	AX
Centrifugo	CE
De hélice	SC
Recíproco	RE
Ventilador	BL
APLICACION	
Descripción	Código
Aire comprimido	AI
Compresión de gas	GL
Extracción de gas	GE
Inyección de gas	GI
Procesamiento de gas	GP
Refrigeración	RE



LOCACION	
Descripción	Código
Acordionero	AC
Angeles	AN
Chuirá	CH
Colon	CL
Doña María	DM
Juglar	JG
Querubín	QB
Santa lucía	SL
Serafín	SF
Tronos	TR
Zoe	ZO

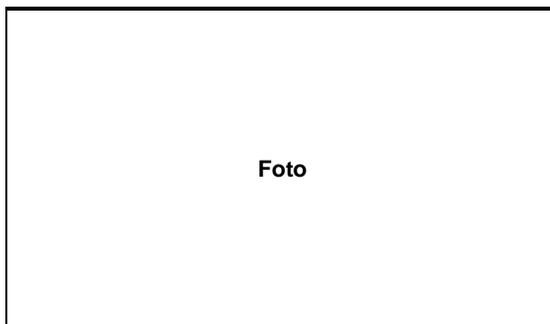
GLOSARIO	
CAPACIDAD LUBRICANTE	Cantidad de lubricante.
CODIGO	Código asignado al equipo en su clasificación.
DIF. PRESION REQUERIDA	Diferencia de presiones
EFICIENCIA	Rendimiento del equipo en %.
EQUIPO	Equipo al que se le realiza la ficha técnica.
FABRICANTE	Empresa que fabrica el compresor.
FECHA	Fecha que se diligencia el documento.
FECHA DE FABRICACION	Fecha de fabricación del equipo.
FECHA DE INSTALACION	Fecha de instalación del equipo.
FLUJO	Caudal o el flujo volumétrico.
FORMA DE COMPRESION	De simple efecto, doble efecto.
FOTO	Imagen del equipo.
FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO	Función que cumple el compresor.
MODELO	Asignado por el paquetizador al equipo.
MODELO	Dato asignado por el fabricante al compresor.
No DE FASES	Numero de cables que llevan suministran corriente.
No DE PUESTOS	No de puesto en que se pueden ubicar los pistones.
No. ACTIVO FIJO	Numero de activo asignado por Ecopetrol.
No. DE ETAPAS	No de partes donde se realiza la compresión
PAQUETIZADOR	Empresa que ensambla todo el equipo.
POTENCIA	Cantidad de energía o trabajo que entrega.
POZO	Nombre y numero del pozo donde se encuentra el equipo.
PRESION DE DESCARGA GRAL	Presión general de descarga
PRESION DE ENTRADA	Presión que ingresa al sistema de refrigeración.
PRESION DE OPERACION	Presión de trabajo del equipo.
PRESION DE SUCCION GRAL	Presión general de succión.
PROVEEDOR	Empresa que distribuye el equipo.
SERIAL No	Numero de serie asignado al equipo por el fabricante
STROKE	Recorrido por minuto.
TEMP. DE DESCARGA	Temperatura general de descarga.
TEMP. DE SUCCION	Temperatura general de succión.
TEMP. OPERACION	Temperatura de trabajo del equipo.
TIPO DE ACCIONADOR	Equipo accionado: motor eléctrico, turbina a gas etc.
TIPO DE EMPAQUE	Empaques: lubricados o secos.
TIPO DE EQUIPO	Clasificación del equipo según su función dentro del proceso.
TIPO DE LUBRICANTE	Lubricante que se utiliza en el equipo
TIPO DE REFRIGERANTE	Fluido utilizado por el compresor.
VELOCIDAD	Rotaciones por minuto.
MOTOR	
CORRIENTE	Intensidad de corriente eléctrica (A)
FABRICANTE DEL MOTOR	Empresa que fabrica el motor.
FRECUENCIA (Hz)	Frecuencia de diseño del motor.
MODELO	Dato asignado por el fabricante al compresor.
No. SERIE	Numero del equipo que le fue asignado en su elaboración
POTENCIA (Hp)	Cantidad de energía o trabajo que entrega.
TIPO DE MOTOR	Tipo de motor dentro del proceso según su función: Combustion, Eléctrico, A Gas, etc.
VELOCIDAD (rpm)	No de Rotaciones por minuto.
VOLTAJE (V)	Voltaje o tensión de diseño del equipo.



FICHA TECNICA DE BOMBAS

FECHA	
EQUIPO	
CODIGO	
No. ACT FIJO	
POZO	

PAQUETIZADOR	
MODELO	
FECHA DE FABRICACIÓN	
PROVEEDOR	



Funcionalidad del equipo.

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	
Tipo de equipo	
Fabricante	
Modelo	
Serial No.	
No. de etapas	
Fecha de instalación	
Caudal (Gls/min)	
Altura útil (m)	
Presión Max de Descarga (Psi)	
Presión de succión neta (NPSH)	
Velocidad (rpm)	
Posición del eje (V ó H)	
Eficiencia (%)	
Presión de succión Gral (Psi)	
Presión de Descarga Gral (Psi)	
Tipo de Unidad motriz	
Peso (Kg)	

DIMENSIONES	
Longitud (Cm)	
Altura (Cm)	
Ancho (Cm)	

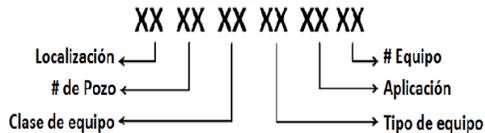
SISTEMA DE TRANSMISION DE FUERZA	
Tipo de Acople	
Torque nominal	

MOTOR	
Fabricante	
Modelo	
No. Serie	
Tipo de Motor	
Voltaje (V)	
Potencia (Hp)	
Frecuencia (Hz)	
Velocidad (rpm)	
Corriente (A)	

Recomendaciones y Observaciones:

ELABORO:	FABIAN LOPEZ CRISTIAN QUINTERO	REVISO:	EFRAIN AUGUSTO RUIZ	SEGÚN NORMA ISO 14224
----------	-----------------------------------	---------	---------------------	--------------------------

CLASE DE EQUIPO	
Descripción	Código
Bomba	PU
TIPO DE EQUIPO	
Descripción	Código
Centrífuga	CE
De hélice	SC
Recíproca	RE
Rotatoria	RO
APLICACION	
Descripción	Código
Aspiración de agua	SL
Extinción de incendios agua	FF
Extracción de NGL	NE
Inyección de agua	WI
Inyección química	CI
Manipulación de gas	GH
Manipulación de petróleo	OH
Procesamiento de gas	GP



LOCACION	
Descripción	Código
Acordionero	AC
Angeles	AN
Chuíra	CH
Colon	CL
Doña María	DM
Juglar	JG
Querubín	QB
Santa lucia	SL
Serafin	SF
Tronos	TR
Zoe	ZO

GLOSARIO

ALTURA	Medida de la altura de la Bomba.
ALTURA ÚTIL	Altura útil de la Bomba.
ANCHO	Medida del ancho de la Bomba.
CABEZA DE SUCCION (NPSH)	Altura de presión neta requerida.
CAUDAL	Velocidad del fluido de la Bomba por unidad de área.
CÓDIGO	Código asignado al equipo en su clasificación.
EFICIENCIA (%)	Rendimiento del equipo en %.
EQUIPO	Equipo al que se le realiza la ficha técnica.
FABRICANTE	Empresa que fabrica la bomba.
FECHA	Fecha que se diligencia el documento.
FECHA DE FABRICACION	Fecha de fabricación del equipo.
FECHA DE INSTALACIÓN	Fecha en que se instala el equipo
FOTO	Imagen del equipo.
FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO	Función que cumple el equipo..
LONGITUD	Medida de longitud de la Bomba.
MODELO	Asignado por el paquetizador al equipo.
MODELO	Dato asignado al equipo según características de fabricación.
No DE ETAPAS	Numero de etapas con la que consta la bomba.
No. ACTIVO FJO	Numero de activo asignado por Ecopetrol.
PAQUETIZADOR	Empresa que ensambla todo el equipo.
PESO	Peso de la bomba.
POSICIÓN DEL EJE	Posición del eje: horizontal, vertical.
POZO	Nombre y numero del pozo donde se encuentra el equipo.
PRESION DE DESCARGA GRAL	Presión promedio medida a la salida de la bomba.
PRESION DE SUCCION GRAL	Presión promedio medida cerca de la entrada de la bomba.
PRESION MAX EN LA DESCARGA	Presión máxima de descarga para la cual esta diseñada la Bomba.
PROVEEDOR	Empresa que distribuye el equipo.
SERIAL No	Numero de serie asignado al equipo por el fabricante
TIPO DE ACOPLE	Acoplamiento de la bomba.
TIPO DE EQUIPO	Clasificación de la bomba según su función.
TIPO DE UNIDAD MOTRIZ	Es el equipo accionado: motor eléctrico, turbina a gas etc.
TORQUE NOMINAL	Par de fuerza de diseño del equipo.
VELOCIDAD	Rotaciones por minuto.
MOTOR	
CORRIENTE	Intensidad de corriente electrica (A)
FABRICANTE DEL MOTOR	Empresa que fabrica el motor.
FRECUENCIA (Hz)	Frecuencia de diseño del motor.
MODELO	Dato asignado por el fabricante al compresor.
No. SERIE	Numero del equipo que le fue asignado en su elaboracion
POTENCIA (Hp)	Cantidad de energía o trabajo que entrega.
TIPO DE MOTOR	Tipo de motor dentro del proceso según su función: Combustion, Eléctrico, A Gas, etc.
VELOCIDAD (rpm)	No de Rotaciones por minuto.
VOLTAJE (V)	Voltaje o tensión de diseño del equipo.



FICHA TECNICA DE MOTORES A COMBUSTIÓN.

FECHA	
EQUIPO	
CODIGO	
No. ACT FIJO	
POZO	

PAQUETIZADOR	
MODELO	
FECHA DE FABRICACIÓN	
PROVEEDOR	



Funcionalidad del equipo.

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	
Clase de Motor a combustión	Reciprocante
Fabricante	
Modelo	
Serial No.	
Fecha de Instalación	
Potencia (Hp)	
Eficiencia (%)	
Velocidad (rpm)	
Peso (kg)	
No de cilindros	
Posición de los cilindros	
Combustible	
Equipo Accionado	
Sistema de Arranque	
Relación de compresión	
Sentido de giro o rotación	

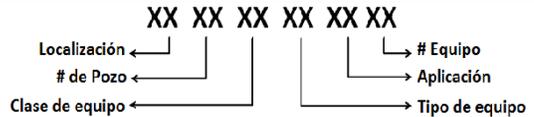
SISTEMA DE TRANSMISION DE FUERZA	
Tipo de Acople	
Torque nominal (lb*in)	

SISTEMA DE LUBRICACION	
Tipo de lubricante	
Cantidad de lubricante (Gls)	
Tipo de Refrigeración	

Recomendaciones y Observaciones:

ELABORO:	FABIAN LOPEZ CRISTIAN QUINTERO	REVISO:	EFRAIN AUGUSTO RUIZ	SEGÚN NORMA ISO 14224
----------	-----------------------------------	---------	---------------------	--------------------------

CLASE DE EQUIPO	
Descripción	Código
Motores de combustión	CE
TIPO DE EQUIPO	
Descripción	Código
Motor diésel	DE
Motor Gas	GE
APLICACIÓN	
Descripción	Código
Energía esencial	EP
Energía primaria	MP
Extintor de incendios con agua	FF
Grupo electrógeno	EM
Inyección de agua	WI
Manipulación de gas	GH
Manipulación de materiales	MH
Manipulación de petróleo	OH



LOCACIÓN	
Descripción	Código
Acordionero	AC
Ángeles	AN
Chuirá	CH
Colon	CL
Doña María	DM
Juglar	JG
Querubín	QB
Santa lucía	SL
Serafín	SF
Tronos	TR
Zoe	ZO

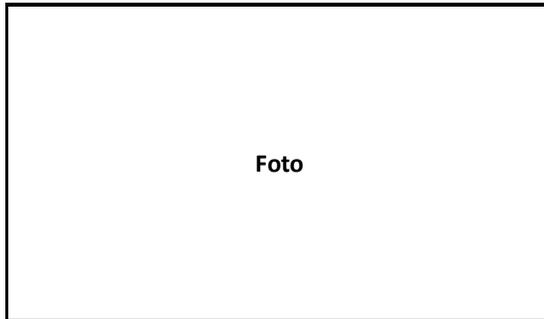
GLOSARIO

CANTIDAD DE LUBRICANTE	Capacidad de lubricante que contiene.
CÓDIGO	Código asignado al equipo en su clasificación.
COMBUSTIBLE	Tipo de combustible: gasolina, diesel y gas etc.
EFICIENCIA	Rendimiento del equipo en %.
EQUIPO	Equipo al que se le realiza la ficha técnica.
EQUIPO ACCIONADO	Equipo al cual esta colocando en marcha.
FABRICANTE	Empresa que Fabrica el Motor.
FECHA	Fecha que se diligencia el documento.
FECHA DE FABRICACION	Fecha de fabricación del equipo.
FECHA DE INSTALACIÓN	Fecha en que se instala el equipo.
FOTO	Imagen del equipo.
FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO	Función que cumple el Motor.
MODELO	Asignado por el paquetizador al equipo.
MODELO	Dato asignado al equipo según características de fabricación.
No CILINDROS	Cantidad de cilindros.
No. ACTIVO FIJO	Numero de activo asignado por Ecopetrol.
PAQUETIZADOR	Empresa que ensambla todo el equipo.
PESO	Peso del motor.
POSICION DE CILINDROS	Ubicación de los cilindros en el equipo: en V,L,W.
POTENCIA	Cantidad de trabajo o energía por unidad de tiempo.
POZO	Nombre y numero del pozo donde se encuentra el equipo.
PROVEEDOR	Empresa que distribuye el equipo.
RELACION DE COMPRESION	Relación entre el aire y el combustible quemado.
SENTIDO DE GIRO Ó ROTACION	Sentido de giro del Motor: Horario, Antihorario.
SERIAL No	Numero de serie asignado al equipo por el fabricante
SISTEMA DE ARRANQUE	Tipo de arranque: Eléctrico, Neumático, Hidráulico.
TIPO DE ACOPLE	Transmisión de potencia del Motor.
TIPO DE EQUIPO	Equipo de combustión.
TIPO DE LUBRICANTE	Lubricante que se utiliza en el equipo.
TIPO DE REFRIGERACIÓN	Manera en que se refrigera el equipo: agua, aire.
TORQUE NOMINAL	Par de fuerza de diseño del Motor.
VELOCIDAD	Rotaciones por minuto.



FECHA	
EQUIPO	
CODIGO	
No. ACT FIJO	
POZO	

PAQUETIZADOR	
MODELO	
FECHA DE FABRICACIÓN	
PROVEEDOR	



Funcionalidad del equipo:

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	
Tipo de equipo	
Fecha de Instalación	
Fabricante	
Modelo	
Serial No.	
Velocidad (rpm)	
Voltaje (kv)	
Potencia (kw)	
Frecuencia (Hz)	
Eficiencia (%)	
Tipo de unidad motriz	
Factor de corrección (Cos ø)	
Tipo excitación	
Corriente (A)	
No de Rodamientos	
Peso (kg)	
Temperatura max rotor (°C)	
Temperatura max estator (°C)	
No de Fases	

SISTEMA DE TRANSMISION DE FUERZA	
Tipo de acople	
Torque nominal (lb*in)	
Torque de arranque (lb*in)	

SISTEMA DE LUBRICACION	
Tipo de lubricante	
Capacidad del carter	
Filtro de aceite	
Tipo de refrigerador	

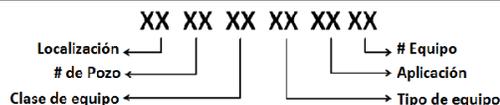
MOTOR	
Fabricante	
Modelo	
No. Serie	
Tipo de Motor	
Voltaje (V)	
Potencia (Hp)	
Frecuencia (Hz)	
Velocidad (rpm)	
Corriente (A)	

Recomendaciones y Observaciones:

ELABORO:	FABIAN LOPEZ CRISTIAN QUINTERO	REVISO:	EFRAIN AUGUSTO RUIZ	SEGÚN NORMA ISO 14224
----------	-----------------------------------	---------	---------------------	--------------------------

PETRONORTE <small>Subsidiary of Petrosbras Energy Limited</small>	CODIFICACION
---	---------------------

CLASE DE EQUIPO	
Descripción	Código
Generador eléctrico	EG
TIPO DE EQUIPO	
Descripción	Código
Turbina gas accionada	TD
Turbina vapor accionada	SD
Motor accionado : motor diesel, motor a gas.	MD
APLICACIÓN	
Descripción	Código
Energía primaria	MP
Energía esencial	EP
Grupo electrógeno	EM



LOCACIÓN	
Descripción	Código
Acordionero	AC
Angeles	AN
Chuirá	CH
Colón	CL
Doña María	DM
Juglar	JG
Querubín	QB
Santa Lucía	SL
Serafín	SF
Tronos	TR
Zoe	ZO

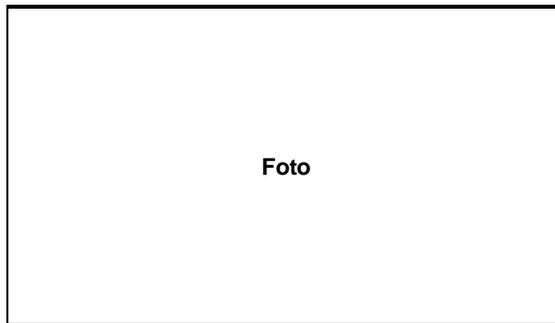
GLOSARIO	
CAPACIDAD DEL CARTER	Cantidad del lubricante.
CODIGO	Código asignado al equipo en su clasificación.
CORRIENTE	Cantidad de corriente o intensidad de corriente.
EFICIENCIA	Rendimiento del equipo en %.
EQUIPO	Equipo al que se le realiza la ficha técnica.
FABRICANTE	Empresa que fabrica el generador.
FACTOR DE CORRECCION (COS ϕ)	Factor de corrección de potencia del Generador.
FECHA	Fecha que se diligencia el documento.
FECHA DE FABRICACION	Fecha de fabricación del equipo.
FECHA DE INSTALACION	Fecha en que se instala el equipo.
FILTRO DE ACEITE	Tipo de fitro: de giro o de flujo.
FOTO	Imagen del equipo.
FRECUENCIA	Frecuencia en Hz.
FUNCION DEL EQUIPO	Función que cumple el Generador.
MODELO	Asignado por el paquetizador al equipo.
MODELO	Dato asignado al equipo según características de fabricación.
NO DE FASES	Cantidad líneas que suministran corriente
NO DE RODAMIENTOS	Cantidad de rodamientos de parte delantera.
No. ACTIVO FIJO	Numero de activo asignado por Ecopetrol.
PAQUETIZADOR	Empresa que ensambla todo el equipo.
PESO	Peso del generador.
POTENCIA	Cantidad de trabajo o energía por unidad de tiempo.
POZO	Nombre y número del pozo donde se encuentra el equipo.
PROVEEDOR	Empresa que distribuye el equipo.
SERIAL No	Numero de serie asignado al equipo por el fabricante
TEMPERATURA MAX ESTATOR	Valor de la temperatura en el estator.
TEMPERATURA MAX ROTOR	Valor de la temperatura en el rotor.
TIPO DE ACOUPLE	Como se transmite la potencia en el sistema del equipo.
TIPO DE EQUIPO	Tipo de generador.
TIPO DE EXCITACION	Tipo de control manual o automático.
TIPO DE LUBRICANTE	Lubricante que se utiliza en el equipo.
TIPO DE REFRIGERADOR	Tipo de refrigeración: aire/aire, aire/agua o ventilación.
TIPO DE UNIDAD MOTRIZ	Equipo accionado: motor eléctrico, turbina a gas etc.
TORQUE DE ARRANQUE	Fuerza que necesita el equipo para romper la inercia.
TORQUE NOMINAL	Fuerza de diseño del equipo.
VELOCIDAD	Rotaciones por minuto.
VOLTAJE	Voltaje del diseño.
MOTOR	
CORRIENTE	Intensidad de corriente eléctrica (A)
FABRICANTE DEL MOTOR	Empresa que fabrica el motor.
FRECUENCIA (Hz)	Frecuencia de diseño del motor.
MODELO	Dato asignado por el fabricante al compresor.
No. SERIE	Numero del equipo que le fue asignado en su elaboración
POTENCIA (Hp)	Cantidad de energía o trabajo que entrega.
TIPO DE MOTOR	Tipo de motor dentro del proceso según su función: Combustion, Eléctrico, A Gas, etc.
VELOCIDAD (rpm)	No de Rotaciones por minuto.
VOLTAJE (V)	Voltaje o tensión de diseño del equipo.



**FICHA TECNICA DE MOTORES
ELECTRICOS**

FECHA	
EQUIPO	
CÓDIGO	
No. ACT FIJO	
POZO	

PAQUETIZADOR	
MODELO	
FECHA DE FABRICACIÓN	
PROVEEDOR	



Funcionalidad del equipo.

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	
Tipo de equipo	Eléctrico
Tipo de Motor.	
Fabricante	
Serial No.	
Modelo	
Fecha de instalación	
Potencia (Hp)	
Voltaje (V)	
Corriente (A)	
Frecuencia (Hz)	
Velocidad (rpm)	
Peso (kg)	
Factor de Corrección (Cos ø)	
No. Fases	
No. Polos	
Grado de Protección	

Clase de aislamiento	
Tipo de conexión	
Ref de los Rodamientos	
Temperatura (°C)	
Sentido de giro	
Factor de servicio (F.S)	
Tipo de servicio	
Eficiencia %	

SISTEMA DE TRANSMISION DE FUERZA	
Tipo de acople	
Torque nominal (lb*in)	
Torque de arranque (lb*in)	

SISTEMA DE LUBRICACION	
Tipo de lubricante	
Tipo de Refrigeración	

Recomendaciones y Observaciones:

ELABORO:	FABIAN LOPEZ CRISTIAN QUINTERO	REVISO:	EFRAIN AUGUSTO RUIZ	SEGÚN NORMA ISO 14224
----------	-----------------------------------	---------	---------------------	--------------------------

CLASE DE EQUIPO	
Descripción	Código
Motores eléctricos	EM
TIPO DE EQUIPO	
Descripción	Código
Corriente alterna	AC
Corriente directa	DC
APLICACIÓN	
Descripción	Código
Aspiración de agua	SL
Extinción de incendios agua	FF
Inyección de agua	WI
Inyección química	CI
Manipulación de gas	GH
Manipulación de petróleo	OH
Procesamiento de gas	GP

XX XX XX XX XX XX
 Localización ← # de Pozo ← # Equipo Aplicación
 Clase de equipo ← Tipo de equipo →

LOCACION	
Descripción	Código
Accionero	AC
Ángeles	AN
Chuirá	CH
Colon	CL
Doña María	DM
Juglar	JG
Querubín	QB
Santa lucía	SL
Serafín	SF
Tronos	TR
Zoe	ZO

GLOSARIO	
CLASE DE AISLAMIENTO	Tipo de aislamiento que termico del motor.
CÓDIGO	Código asignado al equipo en su clasificación.
CORRIENTE	Intensidad o corriente nominal
EFICIENCIA	Rendimiento del equipo en %.
EQUIPO	Equipo al que se le realiza la ficha técnica.
FABRICANTE	Empresa que fabrica el equipo.
FACTOR DE PROTECCIÓN (COS ϕ)	Factor de Corrección de potencia del Motor.
FACTOR DE SERVICIO (F.S)	Factor de servicio que indica la cantidad de sobrecarga soportada.
FECHA	Fecha que se diligencia el documento.
FECHA DE FABRICACION	Fecha de fabricación del equipo.
FECHA DE INSTALACIÓN	Fecha en que se instala el equipo.
FOTO	Imagen del equipo.
FRECUENCIA	Frecuencia nominal (Hz).
FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO	Función que cumple el Motor.
GRADO DE PROTECCION	Grado de protección: protección mecánica, clase de protección al polvo y al agua.
MODELO	Asignado por el paquetizador al equipo.
MODELO	Dato asignado al equipo según características de fabricación.
NO DE FASES	Tipo de alimentación para el que se ha diseñado el motor .
Nb. ACTIVO FIJO	Numero de activo asignado por Ecopetrol.
No. DE POLOS	Líneas de fuerzas del bobinado.
PAQUETIZADOR	Empresa que ensambla todo el equipo.
PESO	Peso del motor.
POTENCIA	Potencia nominal o energía por la unidad de tiempo.
POZO	Nombre y número del pozo donde se encuentra el equipo.
PROVEEDOR	Empresa que distribuye el equipo.
REF DE LOS RODAMIENTOS	Numero de rodamientos del eje como del lado opuesto.
SERIAL No	Numero de serie asignado al equipo por el fabricante
SENTIDO DE GIRO DEL EJE	Sentido de giro del eje según las manecillas del reloj.
TEMPERATURA	Temperatura de diseño del motor
TIPO DE CONEXIÓN	Forma de conexión: Estrella, Triangulo, Estrella-Triangulo, Estrella-Estrella, etc.
TIPO DE EQUIPO	Equipo eléctrico.
TIPO DE LUBRICACION	Lubricante que se utiliza en el equipo
TIPO DE MOTOR	Inducción, conmutador, síncrono, asíncrono.
TIPO DE REFRIGERACIÓN	Tipo de refrigerante o sistema refrigerador del equipo
TIPO DE SERVICIO	Servicio que presta: Continuo o Intermitente.
TIPO DE TRANSMISIÓN	Como se transmite la potencia en el sistema del equipo
TIPO DE UNIDAD ACCIONADA	Unidad que se esta accionando: compresores, bombas etc.
TORQUE DE ARRANQUE	Fuerza que necesita el motor para romper la inercia
TORQUE NOMINAL	Fuerza de diseño del motor.
VELOCIDAD	Rotaciones por minuto (rpm)
VOLTAJE	Voltaje del nominal.



**FICHA TECNICA DE
TRANSFORMADORES**

FECHA	
EQUIPO	
CODIGO	
No. ACT FIJO	
POZO	

PAQUETIZADOR	
MODELO	
FECHA DE FABRICACIÓN	
PROVEEDOR	



Funcionalidad del equipo.

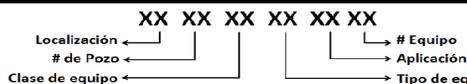
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	
Tipo de equipo	
Fabricante	
Modelo	
Serial No.	
Fecha de Instalación	
Voltaje Primario (V)	
Voltaje Secundario (V)	
Corriente Primaria (A)	
Corriente Secundaria (A)	
Eficiencia (%)	
Frecuencia (Hz)	
Potencia nominal (KVA)	
Impedencia (%)	
Factor de Corrección (Cos ϕ)	
Peso Total (kg)	
Grupo de Conexión	
Factor de servicio (F.S)	

Tipo de Conexión	
Altitud de la Conexión (m)	
Temperatura max (°C)	
Nivel de Aislamiento	
Numero de Fases	
Polaridad	

SISTEMA DE LUBRICACION	
Tipo de lubricante	
Tipo de Refrigeración	
Capacidad del lubricante (Gls)	
Temperatura del aceite (°C)	

Recomendaciones y Observaciones:

ELABORO:	FABIAN LOPEZ CRISTIAN QUINTERO	REVISO:	EFRAIN AUGUSTO RUIZ	SEGÚN NORMA ISO 14224
----------	-----------------------------------	---------	---------------------	--------------------------



CLASE DE EQUIPO	
Descripción	Código
Transformadores eléctricos	ET
TIPO DE EQUIPO	
Descripción	Código
Autotransformadores	AT
Monofásico	SP
Trifásico	TP
APLICACIÓN	
Descripción	Código
Aislamiento	IT
Elevador de voltaje	BT
Reductor de voltaje	RC

LOCACIÓN	
Descripción	Código
Acordionero	AC
Ángeles	AN
Chuirá	CH
Colon	CL
Doña María	DM
Juglar	JG
Querubín	QB
Santa lucia	SL
Serafín	SF
Tronos	TR
Zoe	ZO

GLOSARIO	
ALTITUD DE CONEXIÓN	Altura a la que esta instalado el transformador.
CAPACIDAD DEL LUBRICANTE	Capacidad o cantidad de lubricante.
CÓDIGO	Código asignado al equipo en su clasificación.
CORRIENTE PRIMARIA	Intensidad de corriente de entrada.
CORRIENTE SECUNDARIA	Intensidad de corriente de salida.
EFICIENCIA (%)	Rendimiento del equipo en %.
EQUIPO	Equipo al que se le realiza la ficha técnica.
FABRICANTE	Empresa que fabrica el transformador.
FACTOR DE CORRECCIÓN (COS ϕ)	Factor de corrección de potencia del transformador.
FACTOR DE SERVICIO (F.S)	Factor de servicio de diseño.
FECHA	Fecha que se diligencia el documento.
FECHA DE FABRICACION	Fecha de fabricación del equipo.
FECHA DE INSTALACIÓN	Fecha en que se coloca instala el transformador.
FOTO	Imagen del equipo.
FRECUENCIA	Frecuencia de diseño.
FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO	Función que cumple el Transformador.
GRUPO DE CONEXIÓN	La conexión se dará para todos los casos YNd11
IMPEDENCIA %	Valor del corto circuito.
MODELO	Asignado por el paquetizador al equipo.
MODELO	Dato asignado al equipo según características de fabricación.
NIVEL DE AISLAMIENTO	Aislamiento según la norma Y, A, E, B, F, H, 200, 220, 250
No. ACTIVO FIJO	Numero de activo asignado por Ecopetrol.
NUMERO DE FASES	Numero de fases de entrada del transformador: Monofásico, Trifásico, Hexafásico.
PAQUETIZADOR	Empresa que ensambla todo el equipo.
PESO TOTAL	Peso del Transformador.
POLARIDAD	Polaridad magnética.
POTENCIA NOMINAL	Cantidad de trabajo o energía por unidad de tiempo.
POZO	Nombre y numero del pozo donde se encuentra equipo.
PROVEEDOR	Empresa que distribuye el equipo.
SERIAL No	Numero de serie asignado al equipo por el fabricante
TEMPERATURA DEL ACEITE	Temperatura que posee el aceite.
TEMPERATURA MÁXIMA	Temperatura máxima interna del transformador.
TIPO DE CONEXIÓN	Forma de conexión: estrella, triangulo, estrella-triangulo, etc.
TIPO DE EQUIPO	Tipos de transformador.
TIPO DE LUBRICANTE	Lubricante que utiliza el trasformador.
TIPO DE REFRIGERACIÓN	Tipo de refrigerante o sistema refrigerador del equipo
VOLTAJE PRIMARIO	Voltaje de entrada.
VOLTAJE SECUNDARIO	Voltaje del salida.



FICHA TECNICA DE TANQUES

FECHA	
EQUIPO	
CODIGO	
No. ACT FIJO	
POZO	

PAQUETIZADOR	
MODELO	
FECHA DE FABRICACIÓN	
PROVEEDOR	



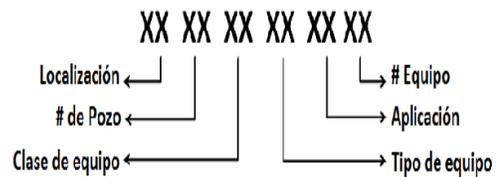
Funcionalidad del equipo.

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	
Tipo de equipo	
Fabricante	
Modelo	
Presión Gral (psi)	
Peso Total (kg)	
Temperatura Gral (°C)	
Altura del Tanque (m)	
Diámetro del Tanque (m)	
Color del Tanque	
Capacidad del tanque (Bls)	
Material del Tanque.	
Orientación del Tanque (V ó H)	

Forma del Tanque.	Tanques Cilíndricos con techo cónico.
Uso del Tanque.	
Fluido almacenado.	

Recomendaciones y Observaciones:				
ELABORO:	FABIAN LOPEZ CRISTIAN QUINTERO	REVISO:	EFRAIN AUGUSTO RUIZ	SEGÚN NORMA ISO 14224

CLASE DE EQUIPO	
Descripción	Código
Tanques o contenedores	VE
TIPO DE EQUIPO	
Descripción	Código
Cámara de destilación	FD
Conglutinador	CA
Contactador	CO
Depurador	SB
Extractor	SP
Hidrociclón	HY
Separador	SE
Tanque de compensación	SD
Almacenamiento	AL
APLICACIÓN	
Descripción	Código
Exportación de gas	GE
Procesamiento de gas	GP
Procesamiento de petróleo	OP
Quema, desfogue, purgación	FL
Tratamiento de agua aceitosa	OW
Tratamiento de gas	GT
Tratamiento de NGL	NT
Almacenamiento de agua	WT



LOCACIÓN	
Descripción	Código
Acordionero	AC
Ángeles	AN
Chuirá	CH
Colon	CL
Doña María	DM
Juglar	JG
Querubín	QB
Santa lucía	SL
Serafín	SF
Tronos	TR
Zoe	ZO

GLOSARIO

CAPACIDAD DEL TANQUE	Volumen del tanque.
CÓDIGO	Código asignado al equipo en su clasificación.
COLOR DEL TANQUE	Color del tanque: negro, aluminio, Verde, etc.
DIAMETRO DEL TANQUE	Diámetro exterior.
EQUIPO	Equipo al que se le realiza la ficha técnica.
FABRICANTE	Empresa que fabrico el tanque.
FECHA	Fecha que se diligencia el documento.
FECHA DE FABRICACION	Fecha de fabricación del equipo.
FLUIDO ALMACENADO	Producto que contiene: Crudo, Agua, Etc.
FORMA DEL TANQUE	Cilíndricos con techo cónico.
FOTO	Imagen del equipo.
FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO	Función que cumple el tanque.
LONGITUD DEL TANQUE	Medida de longitud externa.
MATERIAL DEL TANQUE	Material con que esta elaborado: acero, fibra, concreto.
MODELO	Asignado por el paquetizador al equipo.
MODELO	Dato asignado al equipo según características de fabricación
No. ACTIVO FIJO	Numero de activo asignado por Ecopetrol.
ORIENTACIÓN DEL TANQUE (V ó H)	Posición: vertical, horizontal.
PAQUETIZADOR	Empresa que ensambla todo el equipo.
PESO TOTAL	Peso total del tanque.
POZO	Nombre y numero del pozo donde se encuentra equipo.
PRESION GRAL	Presión interna del tanque.
PROVEEDOR	Empresa que distribuye el equipo.
TEMPERATURA °C	Temperatura de interna del tanque.
TIPO DE EQUIPO	Tanques según su clasificación
USO DEL TANQUE	Para que es utilizado: Almacenamiento, Prueba, etc.

 PETRONORTE <small>Subsidiary of Petrolatina Energy Limited</small>	FICHA TECNICA DE VARIADORES DE VELOCIDAD	
--	---	--

FECHA	
EQUIPO	
CODIGO	
No. ACT FIJO	
POZO	

PAQUETIZADOR	
MODELO	
FECHA DE FABRICACIÓN	
PROVEEDOR	



Funcionalidad del equipo:

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	
Tipo de equipo	
Fabricante	
Modelo	
Serial No.	
Fecha de Instalación	
Potencia (kw)	
Voltaje de entrada (V)	
Voltaje de salida (V)	
Frecuencia de red entrada (Hz)	
Frecuencia de red salida (Hz)	
Temperatura de servicio (°C)	
Voltaje en la red (A)	
Corriente de entrada (A)	
Corriente de salida (A)	
Entradas digitales	
Salidas digitales	
Entrada analogas	
Salidas analogas	

Función de frenado	
Grado de protección	
Accesorios	

MOTOR	
Fabricante	
Modelo	
No. Serie	
Tipo de Motor	
Voltaje (V)	
Potencia (Hp)	
Frecuencia (Hz)	
Velocidad (rpm)	
Corriente (A)	

Recomendaciones y Observaciones:

ELABORO:	FABIAN LOPEZ CRISTIAN QUINTERO	REVISO:	EFRAIN AUGUSTO RUIZ	SEGÚN NORMA ISO 14224
----------	-----------------------------------	---------	---------------------	--------------------------

		CODIFICACION	
CLASE DE EQUIPO			
Descripción	Código		
Variadores de velocidad	VSD		
TIPO DE EQUIPO			
Descripción	Código		
Variadores Mecánicos	MD		
Variadores Hidráulicos	HD		
Variadores Eléctrico- electrónicos	ED		
APLICACIÓN			
Descripción	Código		
Procesamiento de gas	GP		
Manipulación de petróleo	OH		
Manipulación de gas	GH		
Procesamiento de Petróleo	OP		

LOCACIÓN	
Descripción	Código
Acordionero	AC
Ángeles	AN
Chuirá	CH
Colon	CL
Doña María	DM
Juglar	JG
Querubín	QB
Santa lucía	SL
Serafín	SF
Tronos	TR
Zoe	ZO

CLASE DE EQUIPO	
XX XX XX XX XX XX	
Localización ←	→ # Equipo
# de Pozo ←	→ Aplicación
Clase de equipo ←	→ Tipo de equipo

GLOSARIO	
ACCESORIOS	Cantidad de equipos que pueden estar conectados.
CÓDIGO	Código asignado al equipo en su clasificación.
CORRIENTE DE ENTRADA	Intensidad de corriente en la entrada del variador de velocidad (A).
CORRIENTE DE SALIDA	Intensidad de corriente en la salida del variador de velocidad (A).
ENTRADAS ANALÓGICAS	Cantidad de bornes de entrada.
ENTRADAS DIGITALES	Cantidad de entradas digitales.
EQUIPO	Equipo al que se le realiza la ficha técnica.
FABRICANTE	Empresa que fabrica el variador de velocidad.
FECHA	Fecha que se diligencia el documento.
FECHA DE FABRICACION	Fecha de fabricación del equipo.
FECHA DE INSTALACIÓN	Fecha en que Se instala el variador.
FOTO	Imagen del equipo.
FRECUENCIA DE RED ENTRADA	Frecuencia de la red en la entrada del variador
FRECUENCIA DE RED SALIDA	Frecuencia de la red en la salida del variador (Hz).
FUNCIÓN DE FRENADO	Forma de frenado: Inyección de corriente, combinado, etc.
FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO	Funcion que cumple el variador de velocidad.
GRADO DE PROTECCIÓN	Tipo de protección: alta, media o baja.
MODELO	Asignado por el paquetero al equipo.
MODELO	Dato asignado según características de fabricación.
No. ACTIVO FIJO	Numero de activo asignado por Ecopetrol.
PAQUETIZADOR	Empresa que ensambla todo el equipo.
POTENCIA	Cantidad de trabajo o energía por unidad de tiempo.
POZO	Nombre y numero del pozo donde se encuentra el equipo.
PROVEEDOR	Empresa que distribuye el equipo.
SALIDAS ANALÓGICAS	Cantidad de salidas o bornes analógicos.
SALIDAS DIGITALES	Cantidad de salidas digitales de conexión.
SERIAL No	Numero de serie asignado al equipo por el fabricante
TEMPERATURA DE SERVICIO	Temperatura trabajo.
TIPO DE EQUIPO	Tipo de Variador según su clasificación.
VOLTAJE DE ENTRADA	Voltaje que entra al variador.
VOLTAJE DE LA RED	Tension o voltaje de la red de suministro del variador.
VOLTAJE DE SALIDA	Voltaje que sale del variador.
MOTOR	
CORRIENTE	Intensidad de corriente eléctrica (A)
FABRICANTE DEL MOTOR	Empresa que fabrica el motor.
FRECUENCIA (Hz)	Frecuencia de diseño del motor.
MODELO	Dato asignado por el fabricante al compresor.
No. SERIE	Numero del equipo que le fue asignado en su elaboración
POTENCIA (Hp)	Cantidad de energía o trabajo que entrega.
TIPO DE MOTOR	Tipo de motor dentro del proceso según su función: Combustion, Eléctrico, A Gas, etc.
VELOCIDAD (rpm)	No de Rotaciones por minuto.
VOLTAJE (V)	Voltaje o tensión de diseño del equipo.



**FICHA TECNICA DE TRATADORES Ó
SEPARADORES TERMICOS**

FECHA	
EQUIPO	
CODIGO	
No. ACT FIJO	
POZO	

PAQUETIZADOR	
MODELO	
FECHA DE FABRICACIÓN	
PROVEEDOR	



Funcionalidad del equipo:

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	
Tipo de equipo	
Fabricante	
Modelo	
Fecha de Instalación	
Presión de salida (Psi)	
Presión max valvula de alivio (Psi)	
Temperatura Gral (°C)	
Presión Gral (psi)	
Caudal (Gls/ min)	
Tipo de Quemador	
No de Fases de estado	
Tipo de calentador	
Capacidad del equipo (Bls)	
Frecuencia (Hz)	

Voltaje (V)	
Corriente (A)	
Tipo de orientación (V ó H)	
Forma del equipo	
Fluido de inyección	
Peso (Kg)	
Norma	
Tipo de Radiografía	

Recomendaciones y Observaciones:

ELABORO:	FABIAN LOPEZ CRISTIAN QUINTERO	REVISO:	EFRAIN AUGUSTO RUIZ	SEGUN NORMA ISO 14224
----------	-----------------------------------	---------	---------------------	--------------------------

 PETRONORTE <small>Subsidiary of Petrolina Energy Limited</small>		CODIFICACION																																					
<p align="center">CLASE DE EQUIPO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Código</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tratadores térmicos</td> <td>TT</td> </tr> </tbody> </table>		Descripción	Código	Tratadores térmicos	TT	<p align="center">XX XX XX XX XX XX</p> <p> ← Localización ← # de Pozo ← Clase de equipo → # Equipo → Aplicación → Tipo de equipo </p>																																	
Descripción	Código																																						
Tratadores térmicos	TT																																						
<p align="center">TIPO DE EQUIPO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Código</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Separador de baja temperatura</td> <td>LS</td> </tr> <tr> <td>Separador de Espuma</td> <td>FS</td> </tr> <tr> <td>Separador de Medición</td> <td>MS</td> </tr> <tr> <td>Separador de producción</td> <td>PS</td> </tr> <tr> <td>Separador de prueba</td> <td>TS</td> </tr> </tbody> </table>		Descripción	Código	Separador de baja temperatura	LS	Separador de Espuma	FS	Separador de Medición	MS	Separador de producción	PS	Separador de prueba	TS	<p align="center">LOCACIÓN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Código</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Acordionero</td> <td>AC</td> </tr> <tr> <td>Ángeles</td> <td>AN</td> </tr> <tr> <td>Chuirá</td> <td>CH</td> </tr> <tr> <td>Colon</td> <td>CL</td> </tr> <tr> <td>Doña María</td> <td>DM</td> </tr> <tr> <td>Juglar</td> <td>JG</td> </tr> <tr> <td>Querubín</td> <td>QB</td> </tr> <tr> <td>Santa lucía</td> <td>SL</td> </tr> <tr> <td>Serafín</td> <td>SF</td> </tr> <tr> <td>Tronos</td> <td>TR</td> </tr> <tr> <td>Zoe</td> <td>ZO</td> </tr> </tbody> </table>		Descripción	Código	Acordionero	AC	Ángeles	AN	Chuirá	CH	Colon	CL	Doña María	DM	Juglar	JG	Querubín	QB	Santa lucía	SL	Serafín	SF	Tronos	TR	Zoe	ZO
Descripción	Código																																						
Separador de baja temperatura	LS																																						
Separador de Espuma	FS																																						
Separador de Medición	MS																																						
Separador de producción	PS																																						
Separador de prueba	TS																																						
Descripción	Código																																						
Acordionero	AC																																						
Ángeles	AN																																						
Chuirá	CH																																						
Colon	CL																																						
Doña María	DM																																						
Juglar	JG																																						
Querubín	QB																																						
Santa lucía	SL																																						
Serafín	SF																																						
Tronos	TR																																						
Zoe	ZO																																						
<p align="center">APLICACIÓN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Código</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Procesamiento de gas</td> <td>GP</td> </tr> <tr> <td>Procesamiento de petróleo</td> <td>OP</td> </tr> <tr> <td>Tratamiento de gas</td> <td>GT</td> </tr> <tr> <td>Tratamiento de petróleo</td> <td>GE</td> </tr> </tbody> </table>		Descripción	Código	Procesamiento de gas	GP	Procesamiento de petróleo	OP	Tratamiento de gas	GT	Tratamiento de petróleo	GE																												
Descripción	Código																																						
Procesamiento de gas	GP																																						
Procesamiento de petróleo	OP																																						
Tratamiento de gas	GT																																						
Tratamiento de petróleo	GE																																						

GLOSARIO	
CAPACIDAD DEL EQUIPO (BLS)	Capacidad volumetrica del equipo.
CAUDAL (GLS ³ /MIN)	Cantidad de fluido que entra por minuto.
CÓDIGO	Código asignado al equipo en su clasificación.
CORRIENTE (A)	Intensidad de corriente del tratador ó separador.
EQUIPO	Equipo al que se le realiza la ficha técnica.
FABRICANTE	Empresa que fabrica el Tratador ó Separador.
FECHA	Fecha que se diligencia el documento.
FECHA DE FABRICACION	Fecha de fabricación del equipo.
FECHA DE INSTALACIÓN	Fecha en que se instala el equipo.
FLUIDO DE INYECCIÓN	Fluido que le se inyecta al tratador para realizar el proceso.
FORMA DEL EQUIPO	Forma geometrica del equipo: esferico, cilindrico.
FOTO	Imagen del equipo.
FRECUENCIA	Frecuencia de diseño en Hz.
FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO	Tareas por las cuales esta en funcionamiento el equipo
MODELO	Asignado por el paquetizador al equipo.
MODELO	Dato asignado al equipo según características de fabricación.
NO DE FASES DE ESTADO	No de fases donde se realiza el proceso de tratamiento.
No. ACTIVO FIJO	Numero de activo asignado por Ecopetrol.
NORMA	Norma que reglamenta la construccion del equipo.
PAQUETIZADOR	Empresa que ensambla todo el equipo.
PESO	Cantidad de peso del equipo sin fluido.
POZO	Nombre y numero del pozo donde se encuentra el equipo.
PRESIÓN DE SALIDA (PSI)	Presión de salidad del tratador ó separador.
PRESIÓN GRAL (PSI)	Presión general interna del tanque.
PRESIÓN MAX VALVULA DE ALIVIO (PSI)	Presion máxima de la valvula de alivio de seguridad.
PROVEEDOR	Empresa que distribuye el equipo.
TEMPERATURA GRAL (°C)	Temperatura General de operación del equipo.
TIPO DE CALENTADOR	Tipo de calentador que poseen los tratadores o quemadores.
TIPO DE EQUIPO	Tipo de Tratadores ó Separador térmico según su clasificación.
TIPO DE ORIENTACIÓN (V Ó H)	Según su instalación: verticales, horizontales.
TIPO DE QUEMADOR	Tipo o forma del quemador.
TIPO DE RADIOGRAFIA	Clase de radiografía que se realiza al equipo.
VOLTAJE (V)	Tensión o voltaje.

Anexo 4. Clasificación taxonómica de equipos según norma ISO 14224.

MOTORES ELECTRICOS	
Descripción	Código
Motores eléctricos	EM
TIPO DE EQUIPO	
Corriente alterna	AC
Corriente directa	DC
APLICACION	
Aspiración de agua	SL
Extinción de incendios agua	FF
Inyección de agua	WI
Inyección química	CI
Manipulación de gas	GH
Manipulación de petróleo	OH
Procesamiento de gas	GP

MOTORES DE COMBUSTION	
Descripción	Código
Motores de combustión	CE
TIPO DE EQUIPO	
Motor diésel	DE
Motor Gas	GE
APLICACION	
Energía esencial	EP
Energía primaria	MP
Extintor de incendios con agua	FF
Grupo electrógeno	EM
Inyección de agua	WI
Manipulación de gas	GH
Manipulación de materiales	MH
Manipulación de petróleo	OH

GENERADORES ELECTRICOS	
Descripción	Código
Generador eléctrico	EG
TIPO DE EQUIPO	
Turbina gas accionada	TD
Turbina vapor accionada	SD
Motor accionado : motor diesel, motor a gas.	MD
APLICACION	
Energía primaria	MP
Energía esencial	EP
Grupo electrógeno	EM

TRANSFORMADORES ELECTRICOS	
Descripción	Código
Transformadores eléctricos	ET
TIPO DE EQUIPO	
Autotransformadores	AT
Monofásico	SP
Trifásico	TP
APLICACION	
Aislamiento	IT
Elevador de voltaje	BT
Reductor de voltaje	RC

TRATADORES TERMICOS	
Descripción	Código
Tratadores térmicos	TT
TIPO DE EQUIPO	
Separador de baja temperatura	LS
Separador de Espuma	FS
Separador de Medición	MS
Separador de producción	PS
Separador de prueba	TS
APLICACION	
Procesamiento de gas	GP
Procesamiento de petróleo	OP
Tratamiento de gas	GT
Tratamiento de petróleo	GE

BOMBAS	
Descripción	Código
Bomba	PU
TIPO DE EQUIPO	
Centrífuga	CE
De hélice	SC
Recíproca	RE
Rotatoria	RO
APLICACION	
Aspiración de agua	SL
Extinción de incendios agua	FF
Extracción de NGL	NE
Inyección de agua	WI
Inyección química	CI
Manipulación de gas	GH
Manipulación de petróleo	OH
Procesamiento de gas	GP

COMPRESORES	
Descripción	Código
Compresores	CO
TIPO DE EQUIPO	
Axial	AX
Centrífugo	CE
De hélice	SC
Recíproco	RE
Ventilador	BL
APLICACION	
Aire comprimido	AI
Compresión de gas	GL
Extracción de gas	GE
Inyección de gas	GI
Procesamiento de gas	GP
Refrigeración	RE

VARIADORES DE VELOCIDAD	
Descripción	Código
Variadores de velocidad	VSD
TIPO DE EQUIPO	
Variadores Mecánicos	MD
Variadores Hidráulicos	HD
Variadores Electrico- electronicos	ED
APLICACION	
Procesamiento de gas	GP
Manipulación de petróleo	OH
Manipulación de gas	GH
Procesamiento de Petróleo	OP

TANQUES O CONTENEDORES	
Descripción	Código
Tanques o contenedores	VE
TIPO DE EQUIPO	
Cámara de destilación	FD
Conglutinador	CA
Contactador	CO
Depurador	SB
Extractor	SP
Hidrociclón	HY
Separador	SE
Tanque de compensación	SD
APLICACION	
Exportación de gas	GE
Procesamiento de gas	GP
Procesamiento de petróleo	OP
Quema, desfogue, purgación	FL
Tratamiento de agua aceitosa	OW
Tratamiento de gas	GT
Tratamiento de NGL	NT

Anexo 5. Cuadro listado de codificación de equipos por campos Petronorte.

ITEM	CAMPO LOS ÁNGELES	
	CODIGO	EQUIPO
1	AN05COREAI04	COMPRESOR MTO UNIDADES
2	AN05COREAI03	COMPRESOR INYECCIÓN AIRE
3	AN05COREAI02	COMPRESOR PARA SKIMER
4	AN05COREAI01	COMPRESORE CRUDO SKIMER
5	AN15COREGI01	QUIN-CIP
6	AN10COREGI02	QUIN-CIP
7	AN05PUCEWI03	BOMBA PISCINA OXIDACIÓN
8	AN05PUROOH01	BOMBA DE CARGUE
9	AN05PUROOH02	BOMBA DE CARGUE
10	AN05PUCEWI05	BOMBA INYECCIÓN AGUA
11	AN05PUCEWI06	BOMBA DESPACHO AGUA
12	AN05PUCEFF01	BOMBA SCI
13	AN05PUCEFF02	BOMBA SCI
14	AN15PUCEGH01	BOMBA QUIN-CIP
15	AN10PUCEGH01	BOMBA QUIN-CIP
16	AN05EGMDEM01	GENERADOR ELECTRICO
17	AN05EMACWI04	MOTOR ELÉCTRICO
18	AN05EMACOH01	MOTOR UNIDAD BOMBEO
19	AN05EMACOH07	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR
20	AN05EMACOH06	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR
21	AN05EMACOH08	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR
22	AN05EMACWI05	MOTOR ELÉCTRICO BOMBA
23	AN05EMACOH02	MOTOR ELÉCTRICO BOMBA
24	AN05EMACOH03	MOTOR ELECTRICO BOMBA
25	AN05EMACWI09	MOTOR ELECTRICO BOMBA
26	AN05EMACWI10	MOTOR ELÉCTRICO BOMBA
27	AN03EMACOH01	MOTOR UNIDAD BOMBEO
28	AN10EMACGH01	MOTOR ELETRICO QUIN-CIP
29	AN15EMACGH01	MOTOR ELETRICO QUIN-CIP
30	AN05CEDEMH02	MOTOR A COMBUSTIÓN
31	AN05CEDEEM01	MOTOR A COMBUSTIÓN
32	AN05CEDEFF02	MOTOR A COMBUSTIÓN
33	AN05CEDEFF01	MOTOR A COMBUSTIÓN DE BOMBA SC
34	AN05VEALWT01	TANQUE AGUA POTABLE
35	AN05VEALOP02	TANQUE # 1000-1
36	AN05VEALOP03	TANQUE # 1000-2
37	AN05VEALOP04	TANQUE # 1000-3
38	AN05VEALOP05	TANQUE # 500-1
39	AN05VEALOP06	TANQUE # 500-2
40	AN05VEALOP07	TANQUE # 2500-1
41	AN05ETTTRC04	TRANSFORMADOR REDUCTOR
42	AN05ETTTRC03	TRANSFORMADOR REDUCTOR
43	AN05ETTTRC02	TRANSFORMADOR REDUCTOR
44	AN05ETTPBT01	TRANSFORMADOR ELEVADOR
45	AN05TTGE01	TRATADOR TERMICO
46	NA	TRATADOR TERMICO
47	AN05TTTSOP01	SEPARADOR
48	AN05TTTSOP02	SEPARADOR GENERAL
49	AN05VSDEDSL01	VARIADOR DE VELOCIDAD MOTOR BOMBA

ITEM	CAMPO SERAFÍN	
	CODIGO	EQUIPO
1	SF01COREGI01	COMPRESOR GAS NATURAL
2	SF01COREGI02	COMPRESOR GAS NATURAL
3	SF01EGMDEM01	GENERADOR ELECTRICO
4	SF01CEDEGH01	MOTOR A COMBUSTIÓN DE COMPRESOR
5	SF01CEDEGH02	MOTOR A COMBUSTIÓN DE COMPRESOR

ITEM	CAMPO JUGLAR	
	CODIGO	EQUIPO
1	JG01COREAI02	COMPRESOR INYECCIÓN AIRE
2	JG01COREAI01	COMPRESOR INYECCIÓN AIRE
3	JG01PUROWI02	BOMBA
4	JG01PUROWI03	BOMBA
5	JG01PUCEOH01	BOMBA DE CARGUE
6	JG01EMACOH01	MOTOR UNIDAD BOMBEO
7	JG01EMACWI03	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR
8	JG01EMACWI04	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR
9	JG01EMACWI05	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR
10	JG01EMACWI06	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR
11	JG01EMACOH02	MOTOR ELECTRICO BOMBA
12	JG01VEALOP01	TANQUE # 500-1
13	JG01VEALOP02	TANQUE # 500-2
14	JG01VEALOP03	TANQUE # 500-3
15	JG01VEALOP04	TANQUE # 500-4
16	JG01VEALOP05	TANQUE # 500-5
17	JG01VEALOP06	TANQUE # 500-6
18	JG01TTTSOP01	SEPARADOR PRODUCCION
19	JG01VSDEDOH01	VARIADOR UNIDAD ROTAFLEX
20	JG01PUCEOH02	BOMBA LOMBARDINI
21	JG01PUCEOH02	BOMBA LOMBARDINI
22	JG01VEALWT01	FRANK TANK
23	JG01VEALWT02	FRANK TANK
24	JG01PUCEOH02	BOMBA LOMBARDINI
25	JG01PUCEOH02	BOMBA LOMBARDINI

ITEM	CAMPO DOÑA MARÍA	
	CODIGO	EQUIPO
1	DM01PUROOH01	BOMBA CARGUE
2	DM01CEDEOH03	MOTOR A COMBUSTION UNIDAD BOMBEO
3	DM01CEDEOH02	MOTOR A COMBUSTIÓN UNIDAD BOMBEO
4	DM01CEDEOH01	MOTOR A COMBUSTIÓN BOMBA CARGUE
5	DM01VEALOP01	TANQUE # 340-2
6	DM01VEALOP02	TANQUE # 340-3

ITEM	CAMPO SANTA LUCIA	
	CODIGO	EQUIPO
1	SL04COREGI01	QUIN-CIP
2	SL04PUCEGH01	BOMBA QUIN-CIP
3	SL04EMACGH01	MOTOR ELETRICO QUIN-CIP
4	SL02PUCEWI04	BOMBA DE INYECCION DE AGUA
5	SL02PUCEWI03	BOMBA DE INYECCION DE AGUA
6	SL02PUCEOH02	BOMBA CARGUE
7	SL02PUCEOH08	BOMBA DESCARGA
8	SL02PUCEOH05	BOMBA DESCARGA
9	SL02PUCEOH03	BOMBA DE INYECCION DE AGUA
10	SL02PUCEOH01	BOMBA CARGUE
11	SL02TTPSOP01	SEPARADOR PRODUCCION
12	SL02TTPSOP03	SEPARADOR GENERAL
13	SL02TTPSOP03	TRATADOR TERMICO
14	SL02ETTPRT01	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
15	SL02VEALOP03	TANQUE # 3000-3
16	SL02VEALOP04	TANQUE # 500-1
17	SL02VEALWT05	TANQUE AGUA NO POTABLE
18	SL02VEALOP02	TANQUE # 3000-2
19	SL02VEALOP01	TANQUE # 3000-1
20	SL02CEDEEM01	MOTOR DE GENERADOR
21	SL02EMACOH01	MOTOR UNIDAD BOMBEO
22	SL02EMACOH02	MOTOR BOMBA DE CARGUE # 1
23	SL02EMACOH03	MOTOR BOMBA DE CARGUE # 1
24	SL02EMACWI04	MOTOR BOMBA INYECCIÓN AGUA # 1
25	SL02EMACOH06	MOTOR BOMBA SKIMER
26	SL02EMACWI05	MOTOR BOMBA INYECCION AGUA # 2
27	SL02EMACOH09	MOTOR BOMBA DESCARGUE
28	SL02EGMDEM01	GENERADOR ELECTRICO
29	SL02PUCEWI04	BOMBA DE INYECCION DE AGUA
30	SL02PUCEWI03	BOMBA DE INYECCION DE AGUA

31	SL02PUCEOH02	BOMBA CARGUE
32	SL02PUCEOH08	BOMBA DESCARGA
33	SL02PUCEOH05	BOMBA DESCARGA
34	SL02PUCEOH03	BOMBA DE INYECCION DE AGUA
35	SL02PUCEOH01	BOMBA CARGUE
36	SL01EMACOH01	MOTOR UNIDAD BOMBEO
37	SL04EMACOH01	MOTOR UNIDAD BOMBEO
38	SL05EMACOH01	MOTOR PRINCIPAL UNIDAD BOMBEO
39	SL05EMACOH02	MOTOR SEGUNDARIO UNIDAD BOMBEO
40	SL01VSDEDOH01	VARIADOR UNIDAD BOMBEO
41	SL03VSDEDOH01	VARIADOR MOTOR UNIDAD
42	SL04VSDEDOH01	VARIADOR UNIDA ROTAFLEX

Anexo 6. Software ircm's elaboración de árbol de equipos.

Integrated Reliability-Centered Maintenance System - Project: E:\Fabian Lopez\ARBOL DE EQUIPOS\bombas wilden user flopez pass petro123.rcm

File Edit View Tools Reports Window Help

Add Item Add Func Add FF Add FM Current User: Lopez Access Level: Approver

Hardware Breakdown

BOMBAS WILDEN

- 1 VALVULA DE AIRE
 - 2 O-RING
 - 3 TAPA FINAL
 - 37 TUERCA INTERNA DE PISTON
 - 4 TORNILLOS VALVULA AIRE
 - 5 PLACA DE ESCAPE
 - 6 JUNTA DE LA TAPA DE ESCAPE
 - 7 JUNTA VALVULA DE AIRE
 - 8 BLOQUE CENTRAL
 - 10 MANGO DE ROSCA
 - 11 PILOTO MANGA MONTAJE
 - 12 JUNTA DE RETENCION
 - 13 SELLO DEL EJE VALVULA
 - 14 JUNTA DEL BLOQUE CENTRAL
 - 15 O-RING ADJUSTABLE
 - 16 COJINETE DEL EJE
 - 9 TUERCA CUADRADA 1/4"-20
- 17 CAMARA DE AIRE
- 18 TORNILLO HCC (3/8"-16 X 1-1/8")
- 19 ARANDELA PLANA
- 20 ANILLO DE RETENCION
- 21 TORNILLO AUTOPERFORANTE
- 22 MUFFLER (SILENCIADOR)
- 23 CAMARA DE LIQUIDO
- 24 CODDO DE DESCARGA
- 25 CODDO DE ENTRADA
- 26 UNION EN T
- 27 TONILLOS HHC (5/16"-11 X 2)
- 28 TUERCAS PLANAS
- 29 JUNTAS DE LAS T
- 30 JUNTA DEL MANIFOLD
- 31 VALVULA DE BOLA
- 32 VALVULA DE ASIENTO
- 33 ANILLO VALVULA DE ASIENTO
- 34 EJE
- 35 PISTON INTERIOR
- 36 TUERCA DEL PISTON

FMECA & RCM Information

Item - 8

Item ID:

Item Name:

Item Description:

Item ID Code: Number of Items in operation:

Part Number: Item Design Life:

Alternate Application: Status:

Effectivity:

Analyst:

Approved by:

Reviewed by:

BOMBAS WILDEN

- 1 VALVULA DE AIRE
- 12 JUNTA DE RETENCION
- 14 JUNTA DEL BLOQUE CENTRAL
- 15 O-RING ADJUSTABLE
- 16 COJINETE DEL EJE
- 17 CAMARA DE AIRE
- 18 TORNILLO HCC (3/8"-16 X 1-1/8")
- 2 O-RING
- 20 ANILLO DE RETENCION
- 21 TORNILLO AUTOPERFORANTE
- 22 MUFFLER (SILENCIADOR)

Anexo 7. Base de datos levantamiento de información.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE EQUIPOS NUEVA - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

B27 : 14/04/2014

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	CODIGO	FECHA	EQUIPO	NO DE ACTIVO FIJO	POZO	PAQUETIZADOR	MODELO	FECHA DE FABRICACIÓN	PROVEEDOR	TIPO DE EQUIPO	FABRIC
3	AC01PUCEOH01	02/04/2014	BOMBA CARGUE	0084 MIDAS	ACORDIONERO # 01	NA	NA	NA	NA	CENTRIFUGA	PUMPS H
4	AC01PUCEOH02	02/04/2014	BOMBA CARGUE	0082 MIDAS	ACORDIONERO # 01	NA	NA	NA	NA	CENTRIFUGA	PUMPS H
5	AC01PUROOH03	02/04/2014	BOMBA CARGUE	0035 MIDAS	ACORDIONERO # 01	NA	LS124A	NA	NA	ROTATORIA	VIKING
6	AC01PUROOH04	02/04/2014	BOMBA CARGUE	0032 MIDAS	ACORDIONERO # 01	NA	LS124A	NA	NA	ROTATORIA	VIKING
7	AN05PUCEFF01	26/03/2014	BOMBA SCI	2710	ANGELES # 5	NA	393H-8100	NA	CLARKE	CENTRIFUGA	CLAR
8	AN05PUCEFF02	26/03/2014	BOMBA SCI	2712	ANGELES # 5	NA	393H-8100	NA	CLARKE	CENTRIFUGA	CLAR
9	AN05PUCEWI03	25/03/2014	BOMBA PISCINA OXIDACIÓN	0257	ANGELES # 5	NA	375	NA	NA	CENTRIFUGA	GOULDS
10	AN05PUCEWI04	25/03/2014	BOMBA DESPACHO AGUA	2265	ANGELES # 5	NA	11SHK6	NA	NA	CENTRIFUGA	GOULDS
11	AN05PUCEWI05	25/03/2014	BOMBA INYECCIÓN AGUA	LA-0179	ANGELES # 5	NA	88N0686	NA	NA	CENTRIFUGA	IH
12	AN05PUROOH01	25/03/2014	BOMBA DE CARGUE	0176	ANGELES # 5	NA	A3DH-350	NA	NA	TORNILLO SIN FIN	TRAS-A
13	AN05PUROOH02	25/03/2014	BOMBA DE CARGUE	0178	ANGELES # 5	NA	NA	NA	NA	TORNILLO SIN FIN	TRAS-A
14	AN10PUCEGH01	26/03/2014	BOMBA QUIN-CIP	NA	ANGELES # 10	NA	CHM 80E	NA	TALLERES ROCHA	CENTRIFUGA	PEDR
15	AN11PUROOH01	16/04/2014	BOMBA HIDRAULICA PRINCIPAL	7013014	ANGELES #11	REXROTH	A23	NA	NA	ROTATORIA	REXR
16	AN14PUROOH01	16/04/2014	BOMBA HIDRAULICA PRINCIPAL	7013013	ANGELES #14	REXROTH	A23	NA	NA	ROTATORIA	REXR
17	AN15PUCEGH01	26/03/2014	BOMBA QUIN-CIP	NA	ANGELES # 15	NA	CHM 80E	NA	TALLERES ROCHA	CENTRIFUGA	PEDR
18	AN15PUROOH01	16/04/2014	BOMBA HIDRAULICA PRINCIPAL	2631	ANGELES #15	REXROTH	A23	NA	NA	ROTATORIA	REXR
19	CL01PUROOH01	27/03/2014	BOMBA DE CARGUE	0022	COLON # 1	NA	NA	2008	MCM	CENTRIFUGA	MC
20	CL01PUROOH02	27/03/2014	BOMBA DE CARGUE	0020	COLON # 1	NA	NA	2008	MCM	CENTRIFUGA	MC
21	DM01PUCEOH01	02/04/2014	BOMBA CARGUE	0006	DOÑA MARIA	NA	2XJ*C	NA	NA	CENTRIFUGA	TRW M
22	JG01PUROOH01	26/03/2014	BOMBA DE CARGUE	0160	JUGLAR # 1	NA	Q124A	NA	NA	ROTATORIA	VIKING
23	JG01PUREWI02	26/03/2014	BOMBA	0139	JUGLAR # 1	NA	M731110	NA	WILDEN	RECIPROCA	TRASEC
24	JG01PUREWI03	26/03/2014	BOMBA	0138	JUGLAR # 1	NA	M731110	NA	WILDEN	RECIPROCA	TRASEC
25	QB01PUROOH01	16/04/2014	BOMBA DE CARGUE	1461	QUERUBIN # 1	NA	NA	NA	NA	ROTATORIA	VIKING
26	SL04PUCEGH01	26/03/2014	BOMBA QUIN-CIP	NA	SANTA LUCIA # 4	NA	CHM 80E	NA	TALLERES ROCHA	CENTRIFUGA	PEDR
27	TR01PUROOH01	14/04/2014	BOMBA DE CARGUE	1914	TRONOS # 1	NA	Q124A	NA	NA	ROTATORIA	VIKING
28	TR01PUROOH01	16/04/2014	BOMBA HIDRAULICA PRINCIPAL	6010721	TRONOS # 1	REXROTH	A23	NA	NA	ROTATORIA	REXR
29	SL02PUCEWI04	23/04/2014	BOMBA DE INYECCION DE AGUA	6010775	SANTA LUCIA # 2	IGNACIO GOMEZ	15A-24	NA	NA	CENTRIFUGA	IH
30	SL02PUCEWI03	23/04/2014	BOMBA DE INYECCION DE AGUA	6010774	SANTA LUCIA # 2	IGNACIO GOMEZ	15A-24	NA	NA	CENTRIFUGA	IH
31	SL02PUROOH02	23/04/2014	BOMBA CARGUE	0329	SANTA LUCIA # 2	ALLWEILER	SM 216.150	31398	NA	ROTATORIA	ALLW
32	SL02PUROOH08	24/04/2014	BOMBA DESCARGA	2509	SANTA LUCIA # 2	VIKING PUMP	LS124A	NA	NA	ROTATORIA	VIKING
33	SL02PUROOH05	24/04/2014	BOMBA DESCARGA	0276	SANTA LUCIA # 2	VIKING PUMP	L124A	NA	NA	ROTATORIA	VIKING
34	SL02PUROOH01	23/04/2014	BOMBA CARGUE	0329	SANTA LUCIA # 2	ALLWEILER	SM 216.150	31398	NA	ROTATORIA	ALLW
35	JG01PUCEOH02	23/04/2014	BOMBA LOMBARDINI	0140	JUGLAR # 1	NA	NA	NA	NA	CENTRIFUGA	LOMBA
36	JG01PUCEOH03	23/04/2014	BOMBA LOMBARDINI	NA	JUGLAR # 1	NA	NA	NA	NA	CENTRIFUGA	LOMBA
37											
38											

Ficha compresores COMPRESORES COMP IMG Ficha bombas **BOMBAS** BOMBA IMG

AC01PUCEOH01	
AC01PUCEOH02	
AC01PUCEOH03	
AC01PUCEOH04	

Anexo 8. Formatos de inspección de equipos.

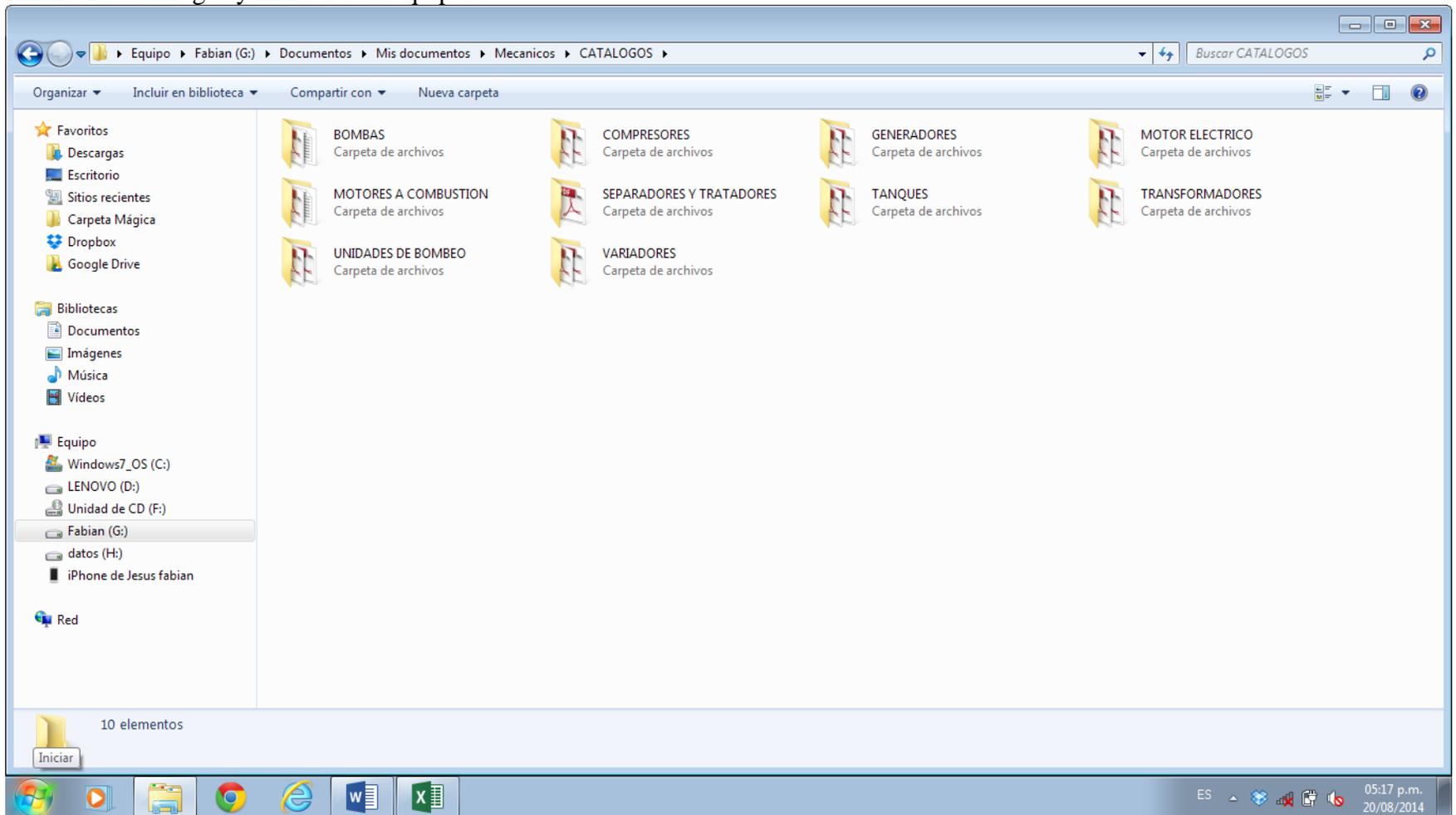
 PETRONORTE <small>Subsidiary of Petrolatina Energy Limited</small>	FORMATO DE INSPECCION DE TANQUES	
--	---	--

FECHA		Funcionalidad del equipo:
EQUIPO		
CODIGO		
No. ACT FIJO		

ITEM A INSPECCIONAR	SI	NO	OBSERVACIÓN
TECHO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La escotilla de aforo se encuentra en buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Presenta desperfecto e imperfecciones la pintura del techo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Picaduras, corrosión en la cubierta del techo del tanque.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Existe agua acumulada en la cubierta que no se drena.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Corrosión, picadura o erosion en el toma muestra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GRADAS, PARED Y BASE DEL TANQUE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las gradas presentan signos de corrosión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gradas sueltas y partidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se presenta fugas alrededor de la base del tanque.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Presenta grietas en la base del tanque.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pernos de anclajes suelto o partidos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Conexión a tierra en buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chequeo de valvulas de drenaje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Revisión de la caja de drenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pintura y limpieza del cuerpo de tanque.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SISTEMA CONTRAINCENDIO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
linea del sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chequeo de fugas y taponamientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Recomendaciones y Observaciones:			
ELABORO:	FABIAN LOPEZ CRISTIAN QUINTERO	REVISO:	EARS
			SEGÚN NORMA API 653

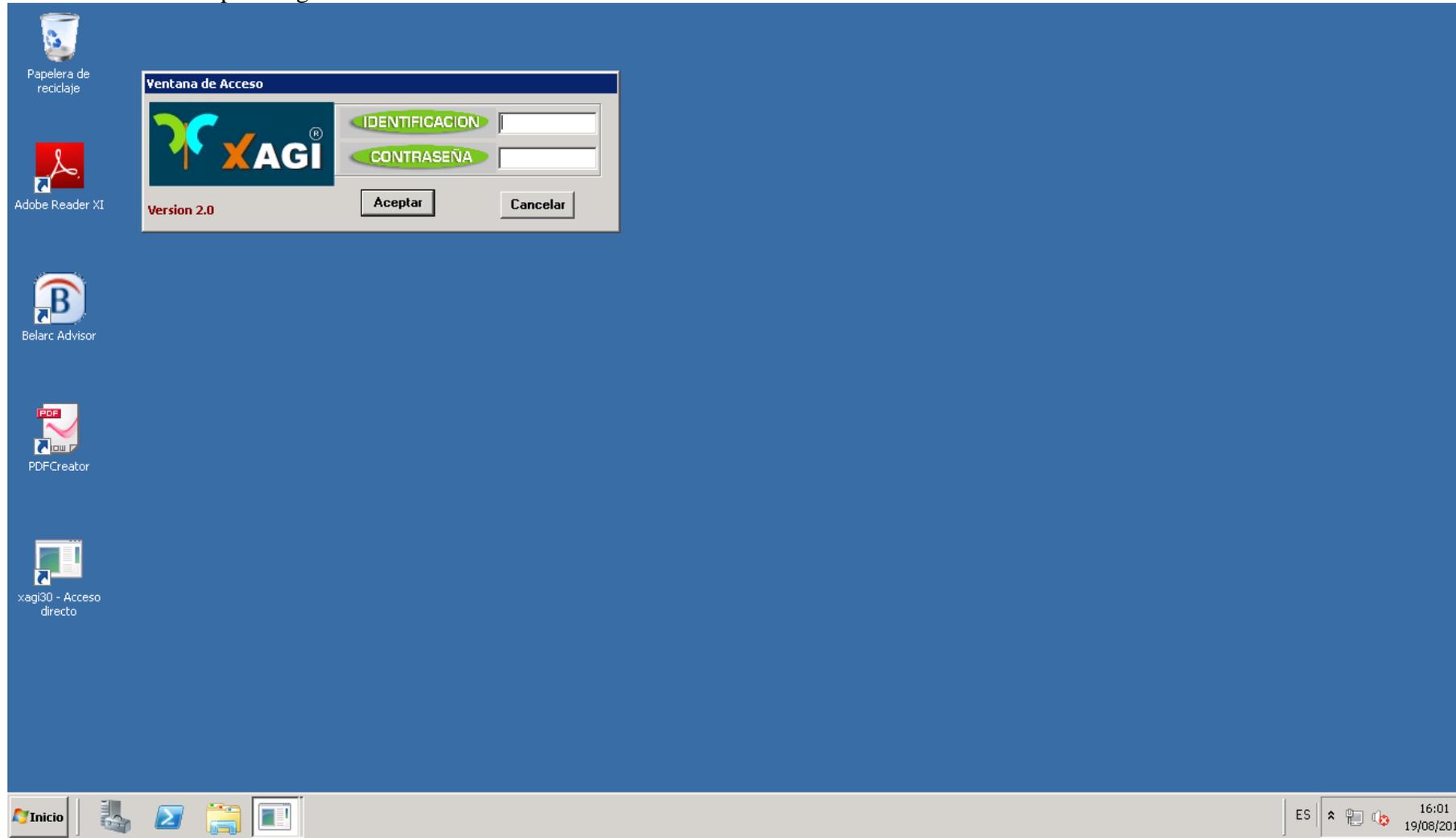
Anexo 10. Catálogos y manuales de equipos.



Anexo 11. Matriz de lubricantes

 PETRONORTE <small>Subsidiary of Petrolatina Energy Limited</small>				MATRIZ DE LUBRICANTES					
EQUIPO	FABRICANTE	MODELO	SERIE	TIPO DE LUBRICANTE			CAPACIDAD GLS	REFRIGERANTE	CANTIDAD REFRIGERANTE GLS
				FABRICANTE	ESPECIFICACIONES	UTILIZADO			
MOTORES DIESEL									
MOTOR GENERADOR ANGELES	CATERPILLAR	C32	PRH02222	CAT DEO SAE 15W40	Viscosidad cts 40º C (ASTM 445) 115,5 a 100º C (ASTM) 15, Índice de viscosidad (ASTM D2270) 135. Punto de inflamación, º C (ASTM D92) 222, Punto de fluidez, º C (ASTM D97) –33	15W40	28	CAT ELC	35-40
MOTOR GENERADOR SANTA LUCIA	CATERPILLAR	C27	MJE02848	CAT DEO SAE 15W40	Viscosidad cts 40º C (ASTM 445) 115,5 a 100º C (ASTM) 15, Índice de viscosidad (ASTM D2270) 135. Punto de inflamación, º C (ASTM D92) 222, Punto de fluidez, º C (ASTM D97) –33	15W40	17-20	CAT ELC	15-18
MOTOR A COMBUSTION COLON	CATERPILLAR	C15	FTH06448	CAT DEO SAE 15W40	Viscosidad cSt 40º C (ASTM 445) 115,5 a 100º C (ASTM) 15, Índice de viscosidad (ASTM D2270) 135. Punto de inflamación, º C (ASTM D92) 222, Punto de fluidez, º C (ASTM D97) –33	CAT 15W40	15	CAT ELC	15
MOTOR GENERADOR ACORDIONERO	CATERPILLAR	C15	C5H03103	CAT DEO SAE 15W40	Viscosidad cSt 40º C (ASTM 445) 115,5 a 100º C (ASTM) 15, Índice de viscosidad (ASTM D2270) 135. Punto de inflamación, º C (ASTM D92) 222, Punto de fluidez, º C (ASTM D97) –33	CAT 15W40	15	CAT ELC	15
MOTOR COMPRESOR SERAFÍN	CATERPILLAR	C3408	GNB01517	CAT DEO SAE 15W40	Viscosidad cSt 40º C (ASTM 445) 115,5 a 100º C (ASTM) 15, Índice de viscosidad (ASTM D2270) 135. Punto de inflamación, º C (ASTM D92) 222, Punto de fluidez, º C (ASTM D97) –33	CAT 15W40	15-18	CAT ELC	15
MOTOR GENERADOR SERAFÍN	PERKINS	404D-226	PI144D1	SAE 15W40	Viscosidad cSt 40º C (ASTM 445) 115,5 a 100º C (ASTM) 15, Índice de viscosidad (ASTM D2270) 135. Punto de inflamación, º C (ASTM D92) 222, Punto de fluidez, º C (ASTM D97) –33	CAT 15W40	5	PERKINS ELC	2
MOTOR BACKUP ESTABA SEDE	PERKINS	1104C-44TA	RD51340	SAE 15W40	Viscosidad cSt 40º C (ASTM 445) 115,5 a 100º C (ASTM) 15, Índice de viscosidad (ASTM D2270) 135. Punto de inflamación, º C (ASTM D92) 222, Punto de fluidez, º C (ASTM D97) –33	CAT 15W40		PERKINS ELC	
MOTOR GENERADOR REPARACION	CATERPILLAR	C9		CAT DEO SAE 15W40	Viscosidad cSt 40º C (ASTM 445) 115,5 a 100º C (ASTM) 15, Índice de viscosidad (ASTM D2270) 135. Punto de inflamación, º C (ASTM D92) 222, Punto de fluidez, º C (ASTM D97) –33	CAT 15W40	15-18		10,3
MOTOR SISTEMA CONTRA INCENDIO	JHON DEER	JU4H-VF34	...	SAE 15W40	Viscosidad cSt 40º C (ASTM 445) 115,5 a 100º C (ASTM) 15, Índice de viscosidad (ASTM D2270) 135. Punto de inflamación, º C (ASTM D92) 222, Punto de fluidez, º C (ASTM D97) –33	CAT 15W40	14,7 L		

Anexo 12. Software para la gestión del mantenimiento XAGI.



Anexo 13. Base de datos equipos ingresados en el software XAGI.

Gestion de Infraestructura - Solicitudes

Archivo Acciones Ventana Ayuda

RECURSOS EQUIPOS
 Todos los Tipos de Equipo

Contenido de 'BOMBAS'

Código	Equipo	Fabricante	Modelo	Sede/ Campo
AN05PUCEFF01	BOMBA SCI	CLARKE	393H-8100	LOS ANGELES
AN05PUCEFF02	BOMBA SCI	CLARKE	393H-8100	LOS ANGELES
AN05PUCEWI03	BOMBA PISCINA OXIDACIÓN	GP	375	LOS ANGELES
AN05PUCEWI04	BOMBA DESPACHO AGUA	GOULDS PUMPS	11SHK6	LOS ANGELES
AN05PUCEWI05	BOMBA INYECCIÓN AGUA	IHM	88N0686	LOS ANGELES
AN05PUR00H01	BOMBA DE CARGUE	TRAS-AMERICA	A3DH-350	LOS ANGELES
AN05PUR00H02	BOMBA DE CARGUE	NA	NA	LOS ANGELES
AN10PUCEGH01	BOMBA QUIN-CIP	PEDROLLO	CHM 80E	LOS ANGELES

Inf. General | Características | Mantenimientos | Ubicación | Documentos | Criticidad

Código: AN05PUCEWI03 BOMBA PISCINA OXIDACIÓN

Tipo Recurso: BOMBAS **Proveedor:** NA

Fabricante: GP **Modelo:** 375

Paquetizador: NA **Marca:** 0

Fecha Fabricación: 0000/00/00
 Fecha adquisición: 2014/03/25
 Fecha Garantía: 0000/00/00
 Mantenimientos:

Costo (Pesos):
 Responsable cartera:
 Documento compra:

Conectado a:
 Num. Serial: NA
 Num. Placa: 0257



Ready

Inicio

ES 16:2 19/08/2



RECURSOS EQUIPOS

Todos los Tipos de Equipo

Contenido de 'BOMBAS'

- EQUIPOS
 - BOMBAS
 - COMPRESORES
 - COMPRESORES
 - GENERADORES
 - GENERADORES
 - MOTOR COMBUSTION
 - DOOSAN
 - MOTOR COMBUSTION
 - MOTOR ELECTRICO
 - MOTOR ELECTRICO
 - SEPARADORES
 - SEPARADORES
 - TANQUES
 - TANQUES
 - TRANSFORMADORES
 - TRANSFORMADORES
 - VALVULAS
 - VALVULA COMPUERTA
 - VALVULA DE BOLA
 - VARIADORES
 - VARIADORES
- INMUEBLES
 - CASA
 - EDIFICIO
 - CASETA
 - EDIFICIO
 - PLANTA
 - LOTE

Código	Equipo	Fabricante	Modelo	Sede/ Campo
AN05PUCEFF01	BOMBA SCI	CLARKE	393H-8100	LOS ANGELES
AN05PUCEFF02	BOMBA SCI	CLARKE	393H-8100	LOS ANGELES
AN05PUCEW103	BOMBA PISCINA OXIDACIÓN	GP	375	LOS ANGELES
AN05PUCEW104	BOMBA DESPACHO AGUA	GOULDS PUMPS	11SHK6	LOS ANGELES
AN05PUCEW105	BOMBA INYECCIÓN AGUA	IHM	88N0686	LOS ANGELES
AN05PUROOH01	BOMBA DE CARGUE	TRAS-AMERICA	A3DH-350	LOS ANGELES
AN05PUROOH02	BOMBA DE CARGUE	NA	NA	LOS ANGELES
AN10PUCEGH01	BOMBA QUIN-CIP	PEDROLLO	CHM 80E	LOS ANGELES

Inf. General **Características** Mantenimientos Ubicación Documentos Criticidad



NO DE ETAPAS:	NA
CAUDAL:	NA
ALTURA ÚTIL (M):	NA
RESION DE OPERACIÓN MAX DESC (PSI):	NA
DE SUCCION NETA DE ENTRADA(NPSH):	NA
VELOCIDAD (RPM):	3510
POSICIÓN DEL EJE:	HORIZONTAL
EFICIENCIA (%):	NA
PRESION DE DESCARGA GRAL (PSI):	NA
PRESION DE SUCCION GRAL (PSI):	NA
TIPO DE UNIDAD MOTRIZ:	MOTOR ELÉCTRICO
PESO (KG):	NA
LONGITUD (CM):	NA
ALTURA (CM):	NA
ANCHO (CM):	NA
TIPO DE ACOPLE:	NA
TORQUE NOMINAL:	NA
FABRICANTE DEL MOTOR:	SIEMENS
MODELO DEL MOTOR:	1LAP163-2YA79
No. SERIE MOTOR:	NA

Ready

