

DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO BASADO EN
CONDICIÓN (CBM) SOPORTADA EN TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO
PREDICTIVO, PARA LOS EQUIPOS CRÍTICOS DE LA OPERACIÓN DE CAMPO
VELÁSQUEZ UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ

IVÁN DARÍO PEDRAZA MARTÍNEZ
JULIÁN ANDRÉS SABOGAL VANEGAS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA

2017

DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO BASADO EN
CONDICIÓN (CBM) SOPORTADA EN TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO
PREDICTIVO, PARA LOS EQUIPOS CRÍTICOS DE LA OPERACIÓN DE CAMPO
VELÁSQUEZ UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ

IVÁN DARÍO PEDRAZA MARTÍNEZ
JULIÁN ANDRÉS SABOGAL VANEGAS

Monografía de grado presentada como requisito para optar el título de
Especialista en Gerencia de Mantenimiento

Director
NELSON YOVANNI BOADA MESA
Especialista en Gerencia de Mantenimiento

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA

2017

DEDICATORIA

A Dios por bendecirme con este logro.
A mis padres hermanos y amigos, ya que con su apoyo
esto no hubiera sido posible.

Iván Darío Pedraza Martínez

A Dios por bendecirme con este logro.
A mis padres hermanos y amigos, ya que con su apoyo
esto no hubiera sido posible.

Julián Andrés Sabogal Vanegas

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

La compañía Mansarovar Energy Colombia Limited, por el apoyo brindado para la elaboración de esta monografía.

Al cuerpo docente de Ingenieros de la Especialización en Gerencia de Mantenimiento, por los conocimientos y experiencias impartidas.

RESUMEN

TÍTULO: DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO BASADO EN CONDICIÓN (CBM) SOPORTADA EN TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PARA LOS EQUIPOS CRÍTICOS DE LA OPERACIÓN DE CAMPO VELÁSQUEZ UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ.¹

AUTOR: IVÁN DARÍO PEDRAZA MARTÍNEZ y JULIÁN ANDRÉS SABOGAL VANEGAS.²

PALABRAS CLAVES: MONITOREO BASADO EN CONDICIÓN (CBM), ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS, MATRIZ CBM, SAP PM, TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO, ANÁLISIS DE VIBRACIONES, TERMOGRAFÍA, ULTRASONIDO, ANÁLISIS DE ACEITE.

DESCRIPCIÓN O CONTENIDO: Esta monografía está planteada desde el enfoque tradicional del mantenimiento y en un escenario económico desfavorable para la industria del petrolera con la caída internacional de los precios del crudo en la cual se busca definir una estrategia de mantenimiento basado en el monitoreo de condición de los equipos críticos de la operación de Campo Velásquez mediante la aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo; como análisis de vibración, termografía infrarroja, ultrasonido, análisis de aceites usados, entre otras; para garantizar su máxima disponibilidad y a mediano plazo optimizar los costos por mantenimiento.

Para lograr desarrollar dicha estrategia es necesario alcanzar tres objetivos específicos donde se requiere actualizar, organizar y clasificar información de los equipos de la operación, posteriormente identificar cuáles son los equipos críticos basados en criterios de seguridad de proceso y producción; sobre los equipos críticos foco de esta estrategia definir una matriz CBM que agrupe las técnicas a utilizar en cada uno, especificando disciplina de ingeniería, técnicas a utilizar, recursos necesarios y frecuencias de monitoreo.

Una vez desarrollada la Matriz CBM es necesario su implementación en el software de administración de mantenimiento ERP SAP-PM, mediante la creación de planes de mantenimiento con el fin de lograr una eficiente administración, ejecución y seguimiento de la estrategia. La implementación de la estrategia CBM permitirá hacer a un lado los gastos innecesarios derivados de los cambios prematuros de lubricantes y repuestos sugeridos por la estadística que el mantenimiento preventivo ofrece y enfocar a una estrategia de mantenimiento predictivo con los beneficios económicos y de producción que este sistema ofrece a la confiabilidad operativa de los equipos.

¹ Monografía.

² Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Director: Nelson Yovanni Boada Mesa, Especialista en Gerencia de Mantenimiento.

SUMMARY

TITLE: DEFINITION OF THE STRATEGY OF CONDITION BASED MAINTENANCE (CBM) SUPPORTED IN TECHNICAL OF PREDICTIVE MAINTENANCE, FOR THE CRITICAL EQUIPMENTS OF THE OPERATION OF CAMPO VELASQUEZ UBICATED IN THE MUNICIPALITY OF PUERTO BOYACA.³

AUTHOR: IVÁN DARÍO PEDRAZA MARTÍNEZ and JULIÁN ANDRÉS SABOGAL VANEGAS.⁴

KEYWORDS: CONDITION BASED MAINTENANCE (CBM), ANALYSIS OF CRITICAL, CBM MATRIX, SAP PM, MONITORING TECHNICAL, VIBRATIONS, THERMOGRAPHY, ULTRASOUND, USED OILS.

DESCRIPTION OR CONTENTS: The monograph is based on the traditional focus of maintenance and on an economic scenario unfavorable for the oil industry with the international fall in oil prices in which it is sought to define a maintenance strategy based on condition monitoring of critical equipment operation by applying predictive maintenance techniques; as vibration analysis, infrared thermography, ultrasound, analysis of used oils, among others; to ensure maximum availability and optimize the medium term maintenance costs.

In order to develop such a strategy it is necessary to achieve three specific objectives where required update and organize classified information equipment operation, subsequently identify critical based on process and production safety criteria; equipment are and these develop a CBM matrix grouping together the techniques used in each, specifying engineering discipline, the necessary resources and monitoring frequencies. Once developed the Matrix CBM implementation is necessary in the maintenance management software ERP SAP-PM, by creating maintenance plans in order to achieve an efficient administration, implementation and monitoring of the strategy.

The implementation of the CBM strategy will allow to put aside the unnecessary expenses derived from the premature changes of lubricants and spare parts supported by the statistics that the preventive maintenance offers and to focus to a strategy of predictive maintenance with the economic and production benefits that this system offers to the operational reliability of the equipment.

³ Monograph.

⁴ Faculty of Engineering Physics and Mechanics. Mechanical Engineering School. Specialization in Maintenance Management. Director: Nelson Yovanni Boada Mesa, Maintenance Management Specialist.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. CONTEXTUALIZACIÓN	21
1.1 MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD.....	21
1.1.1 Reseña histórica	21
1.1.2 Perfil. Mansarovar Energy Colombia Ltd	22
1.1.2.1 Inyección cíclica de vapor (CSS)	23
1.1.3 Misión.....	26
1.1.4 Visión	26
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	26
1.3 OBJETIVOS.....	29
1.3.1 Objetivo general.....	29
1.3.2 Objetivos específicos.	29
1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES	29
2. MARCO TEÓRICO	30
2.1 TAXONOMÍA DE EQUIPOS	30
2.1.1 Objetivo de la taxonomía de equipos.....	30
2.1.2 Clasificación de los equipos.....	31
2.2 ANÁLISIS DE CRITICIDAD	32
2.2.1 Metodologías de análisis de criticidad de Mansarovar Energy	33
2.2.1.1 Procedimiento de valoración de equipo critico de producción	34
2.2.1.2 Criticidad de pozos productores.....	36
2.2.1.3 Procedimiento de identificación de equipo critico de seguridad de procesos	36

2.3 MANTENIMIENTO BASADO EN CONDICIÓN (CBM)	39
2.3.1 ¿Que es mantenimiento basado en condición?	39
2.3.2 Cual es el objetivo del CBM	39
2.3.3 Criterios para la aplicación de CBM	41
2.4 MATRIZ CBM.....	41
2.5 TÉCNICAS DE MONITOREO	43
2.5.1 Inspección Visual	43
2.5.2 Monitoreo de vibraciones	43
2.5.3 Análisis de aceites usados.....	44
2.5.3.1 Análisis de aceite de lubricación.	44
2.5.3.2 Análisis de desgaste de partículas.....	46
2.5.4 Inspección termográfica	47
2.5.5 Pruebas dinámicas y estáticas MCEmax	49
2.5.6 Inspección por ultrasonido	50
2.5.7 Monitoreo por desempeño recíprocante	51
2.5.7.1 Calidad de combustión.....	51
2.5.7.2 Condiciones mecánicas.	51
2.6 PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO	53
2.6.1 Pasos de la planeación del mantenimiento.....	53
2.6.2 Clasificación de los programas de mantenimiento.....	53
2.6.2.1 Clasificación por modo de elaboración.	53
2.6.2.2 Clasificación por periodicidad.	54
2.6.2.3 Clasificación por tipo de ejecución.....	54
2.7 SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES	54
2.7.1 SAP ERP	55
2.7.1.1 Módulo PM.....	56
3. METODOLOGIA	60
3.1 ETAPA DE ESTUDIO Y DIAGNÓSTICO	60
3.1.1 Recopilación y tratamiento de la información.....	62

3.1.2 Análisis de criticidad	63
3.1.3 Matriz CBM	63
3.2 ETAPA DE DISEÑO DE LA ESTRATEGIA.....	64
3.2.1 Hoja de ruta	64
3.2.2 Planes de monitoreo de equipos.....	65
3.3 ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN	65
3.3.1 Capacitación	65
3.4 ETAPA DE SEGUIMIENTO	66
3.4.1 Ajustes de estrategia CBM.....	66
3.4.2 Retroalimentación del proceso CBM.....	67
4. ESTUDIO Y DIAGNÓSTICO.....	68
4.1 RECOPIACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	68
4.1.1 Procesos productivos.....	68
4.1.2 Locaciones principales.....	69
4.1.3 Sistemas principales	69
4.1.4 Ubicaciones técnicas	70
4.1.5 Creación de equipos	75
4.1.6 Identificación técnica de equipos	76
4.2 ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS	79
4.3 CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS	80
4.4 MATRIZ CBM.....	82
5. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA	84
5.1 HOJAS DE RUTA	84
5.2 PLANEACIÓN DE LOS MONITOREOS DEL CBM	86
5.3 SABANA DE PLANEACIÓN DE MONITOREOS	87
5.4 REPORTE DE MONITOREO.....	89
5.5 ASIGNACIÓN DE RECURSOS	90
5.5.1 Recursos técnicos.....	90

5.5.2 Recursos humanos para monitoreos	90
5.6 ANÁLISIS DE RETORNO DE INVERSIÓN	92
5.7 INDICADORES DE GESTIÓN	93
5.7.1 Cumplimiento mensual de planes de monitoreo	93
5.7.2 Efectividad de recomendaciones CBM	94
6. CONCLUSIONES	95
BIBLIOGRAFÍA.....	97
ANEXOS	100

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Descripción de las operaciones de MECL.	23
Figura 2. Ubicación Geográfica de Mansarovar Energy Colombia LTD.....	24
Figura 3. Áreas de operación de Mansarovar Energy Colombia LTD.....	25
Figura 4. Diagrama de proceso productivo en batería 2.	27
Figura 5. Taxonomía según la norma ISO 14224:2006.	31
Figura 6. Ejemplo árbol de equipos.	32
Figura 7. Diagrama de proceso de identificación de equipo crítico de producción.	34
Figura 8. Árbol de decisión para identificar un equipo crítico de producción.	35
Figura 9. Diagrama de proceso de identificación de equipo crítico de seguridad de proceso.	37
Figura 10. Árbol de decisión para identificar equipo crítico de seguridad de proceso.	38
Figura 11. Tiempo óptimo de mantenimiento.....	40
Figura 12. Matriz CBM.	42
Figura 13. Análisis de vibraciones.	44
Figura 14. Reporte de análisis de aceites.....	46
Figura 15. Reporte de análisis de aceites.....	47
Figura 16. Análisis termográficos.....	48
Figura 17. MCEMax.	49
Figura 18. Monitoreo por ultrasonido en tablero eléctrico.	50
Figura 19. Formas de onda de vibración en bancadas de motor.	52
Figura 20. Módulos de SAP ERP.....	56
Figura 21. Flujograma básico del proceso de implementación.	61
Figura 22. Formato para Motores Eléctricos.	62
Figura 23. Hoja de cálculo para evaluación de equipo crítico de producción.....	63

Figura 24. Representación de la denominación de la taxonomía de equipos.....	73
Figura 25. Transacción IL01 - Creación de ubicaciones técnicas en SAP.....	74
Figura 26. Ubicaciones técnicas creadas en SAP.	75
Figura 27. Sistema de codificación alfa-numérico para cada equipo.....	76
Figura 28. Ejemplo de aplicación de la taxonomía a un equipo.	77
Figura 29. Matriz CBM para equipos Batería 1.....	83
Figura 30. Sabana de planeación para los monitoreos de vibraciones.....	88
Figura 31. Formato para el reporte de monitoreo.	89
Figura 32. Muestras de aceite para envío a laboratorios de TERPEL.	91

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Procesos productivos Campo Velásquez.....	68
Tabla 2. Locaciones principales.....	69
Tabla 3. Sistemas principales Campo Velásquez.	69
Tabla 4. Matriz de sistemas principales en los diferentes procesos y locaciones. .	71
Tabla 5. Ubicaciones técnicas por procesos productivos y locaciones principales.	72
Tabla 6. Cantidad de equipos creados.	75
Tabla 7. Código numérico para los procesos de producción.	76
Tabla 8. Código numérico para las estaciones.	77
Tabla 9. Clasificación de equipos creados.....	78
Tabla 10. Equipos base para análisis de criticidad.	78
Tabla 11. Resultados del análisis de criticidad para equipos en Campo Velásquez.	79
Tabla 12. Resultados del análisis de criticidad para equipos padres por locación en Campo Velásquez.....	79
Tabla 13. Equipos base para estrategia CBM.	80
Tabla 14. Clasificación por tipo de equipos.	81
Tabla 15. Técnicas de monitoreo por clase de equipo.....	81
Tabla 16. Frecuencias de monitoreo por técnica y clase de equipo.	82
Tabla 17. Hojas de ruta por técnica de monitoreo de vibraciones.	84
Tabla 18. Horas Hombre para ejecución de la matriz CBM Campo Velásquez.	85
Tabla 19. Recurso Humano para ejecución de la matriz CBM Campo Velásquez.	85
Tabla 20. Estructura de planeación para monitoreo de vibraciones.	86
Tabla 21. PXQ Equipos de CBM.....	90
Tabla 22. PXQ Servicio de Monitoreos CBM en 1 año.	92

Tabla 23. Comparativa implementación vs contratación por 1 año.....93

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Taxonomía de equipos de Campo Velásquez.....	100
Anexo B. Análisis de criticidad de equipos de Campo Velásquez.	136
Anexo C. Matriz CBM de equipos críticos de Campo Velásquez.....	172
Anexo D. Programa de monitoreos de Campo Velásquez.....	189
Anexo E. Especificaciones técnicas básicas de los equipos para CBM seleccionados.	190

INTRODUCCIÓN

En el camino hacia la excelencia en la gestión de los activos productivos de la planta se debe definir una adecuada estrategia de mantenimiento para los equipos y un adecuado proceso de administración de dicha estrategia con el fin de asegurar la disponibilidad de los activos, evitando al máximo tareas de correctivo urgente no planificadas. En este plan de mantenimiento deberá tener una elevada implicación las tareas de mantenimiento preventivo y mantenimiento basado en condición (CBM).

El CBM establece un monitoreo periódico de parámetros definidos de los equipos/sistemas supervisados. El tener una monitorización periódica, supone la necesidad de herramientas tecnológicas e informáticas específicas, además de una buena definición de la arquitectura de sensores.⁵

El punto focal para el desarrollo de un programa de monitoreo por condición es el desarrollo de una matriz CBM como resultado de un estudio de la criticidad de los equipos, evaluación de técnicas de diagnóstico, tendencias, horas de operación y frecuencias de inspección para concluir en la definición de rutas de monitoreo.

Para la consecución de este objetivo se inicia con una etapa de recolección y tratamiento de la información, donde se obtiene de manera sistemática la información particular de cada uno de los equipos; se organizan de manera jerárquica iniciando de lo general a lo específico, para luego identificar el nivel de criticidad de los equipos instalados y reducir de manera metodológica la base de nuestro análisis.

⁵ VILA ARAICO, Brais. Plataforma de mantenimiento basado en condición CBM de material rodante. [En línea]. [Consultado el: 18 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://blog.altran.es/industria-energia/mantenimiento-basado-en-condicion-cbm/>

En la Matriz CBM se consignan los equipos críticos identificados en el proceso y las rutas de recolección de datos, creando así las bases de datos para posteriormente ser cargadas en el sistema de administración del mantenimiento (CMMS).

A partir de este punto inicia la etapa de implementación que define los recursos humanos, equipos propuestos y la transferencia del conocimiento mediante capacitaciones al personal involucrado en la aplicación de las técnicas y a todo el personal de la planta con el fin de lograr mayor compromiso y afianzamiento de la cultura CBM.

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD

1.1.1 Reseña histórica. A continuación, se habla sobre los episodios más relevantes de la compañía según sus registros oficiales.

Durante la década de los cuarenta se descubre crudo tipo mediano (21-23 grados API) y se desarrolla Campo Velásquez; después durante la década de los ochenta se descubre otro yacimiento de crudo de 13 grados API aproximadamente y se desarrolla Campo Teca. A partir de esto se desarrollaron otros campos como Nare Sur, Jazmín, Under River, Girasol y Moriche, siendo estos dos últimos los más recientes.

La administración de los primeros campos estuvo a cargo de la Texas Petroleum Company, pero tras años de exploración y de explotación, en 1994 la compañía Omimex Resources Inc. Adquiere Campo Velásquez por medio de una licitación internacional. En 1945 Omimex de Colombia LTD. adquiere la propiedad del oleoducto Velásquez - Galán y los derechos que tenía la Texas Petroleum Company en los contratos de asociación “Corconá” y “Nare” suscritos con Ecopetrol.

A finales del 2005, durante la ronda de negociaciones, dos compañías extranjeras se ven interesadas en la compra de las acciones de Omimex de Colombia Ltd. como lo son ONGC (Oil and Natural Gas Corporation) de la India y SINOPEC Corp. una empresa petrolera estatal de China.⁶

⁶ MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Nuestra Historia. [En línea]. [Consultado el: 17 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.mansarovar.co/textos-nosotros.html#historia>

Después de un periodo de negociaciones las dos compañías deciden unirse para adquirir la casa matriz de Omimex de Colombia Ltd. por medio de dos subsidiarias de cada compañía, una llamada ONGC Nile Ganga B. V., y la otra SINOPEC Overseas Oil & Gas Limited, las cuales crearon la compañía Mansarovar Energy Colombia, Ltd. (MECL). En el 2006 la compañía de la india cambio su subsidiaria por otra conocida como ONGC Amazon Alaknanda Limited, actuales accionistas por parte de la India.⁷

EL 20 de septiembre se firma el acuerdo de compra, de esta manera se consolida la negociación. Después de esfuerzos por parte de asesores internacionales, nacionales y de los directivos de Mansarovar Energy Colombia Ltd. el primero de diciembre del 2006 queda registrado ante la Cámara de Comercio de Bogotá el cambio de la razón social y a partir del 4 de diciembre del 2006 queda registrada la nueva representación legal.

1.1.2 Perfil. Mansarovar Energy Colombia Ltd. es uno de los mayores productores de hidrocarburos en Colombia, centrando la operación en la producción de crudo pesado, prestando servicios de perforación, equipo pesado, transporte y almacenamiento de crudo; además de ser los pioneros en los procesos de recuperación térmica del petróleo, usando estimulación cíclica de vapor (CSS) de tal manera que se disminuye la viscosidad del crudo pesado y aumenta la producción.⁸

⁷ MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Nuestra Historia. [En línea]. [Consultado el: 17 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.mansarovar.co/textos-nosotros.html#historia>.

⁸ MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Perfil. [En línea]. [Consultado el: 17 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.mansarovar.co/textos-nosotros.html#perfil>.

Figura 1. Descripción de las operaciones de MECL.



Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Nosotros. [En línea]. [Consultado el: 17 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.mansarovar.co/nosotros.html>.

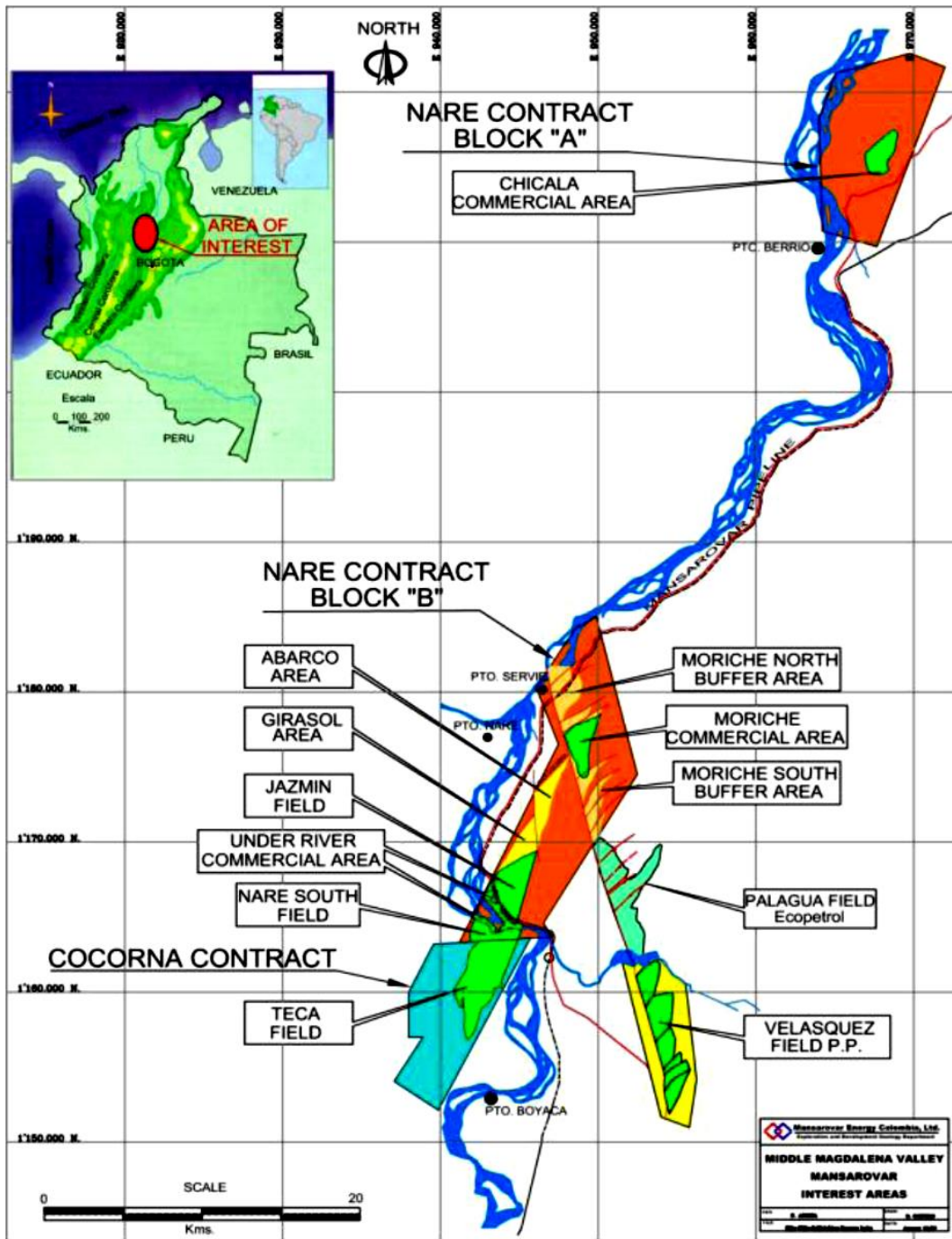
1.1.2.1 Inyección cíclica de vapor (CSS). Mansarovar Energy Colombia Ltd. explora, explota y transporta crudo pesado recuperado mediante inyección cíclica de vapor (CSS) en los campos de Asociación Nare, Campo Teca y Campo Velásquez (21 Api). La inyección cíclica de vapor es un proceso que es aplicado a los pozos en diferentes etapas. Primero, el vapor es inyectado, luego, el vapor y su agua condensada calienta el aceite viscoso (cuya viscosidad registra entre 1.000 CP a 10.000 CP); finalmente, el crudo pesado y el agua condensada son producidos en la superficie. Este proceso es repetido hasta un límite económico. Mansarovar tiene una importante participación de mercado (24 en el segmento de crudo pesado en Colombia).

Figura 2. Ubicación Geográfica de Mansarovar Energy Colombia LTD.



Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Nosotros. [En línea]. [Consultado el: 17 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.mansarovar.co/nosotros.html>

Figura 3. Áreas de operación de Mansarovar Energy Colombia LTD.



Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Nosotros. [En línea].
 [Consultado el: 17 de mayo de 2017]. Disponible en:
<http://www.mansarovar.co/nosotros.html>

1.1.3 Misión. Asegurar volúmenes con valor a nuestros accionistas por medio del reemplazo de reservas, apalancado en tecnologías de recobro mejorado, usando nuestros recursos de perforación y oleoductos para suministrar barriles limpios con excelencia operacional.⁹

1.1.4 Visión. Ser reconocidos como un líder en Latinoamérica en la explotación de activos de hidrocarburos por medio de tecnologías de vanguardia y de la contribución al desarrollo sostenible.¹⁰

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Mansarovar Energy Colombia Limited (MECL) es una compañía local colombiana que pertenece a dos jugadores mundiales de la industria del petróleo, que explora y explota crudo pesado en la zona del Magdalena Medio. La Operación de Campo Velásquez se basa principalmente en los procesos productivos de extracción de crudo, tratamiento de crudo, tratamiento de agua, transferencia de crudo e inyección de agua residual; estos a su vez soportados por procesos de servicios de generación y distribución eléctrica, equipos de emergencia y el parque automotor.

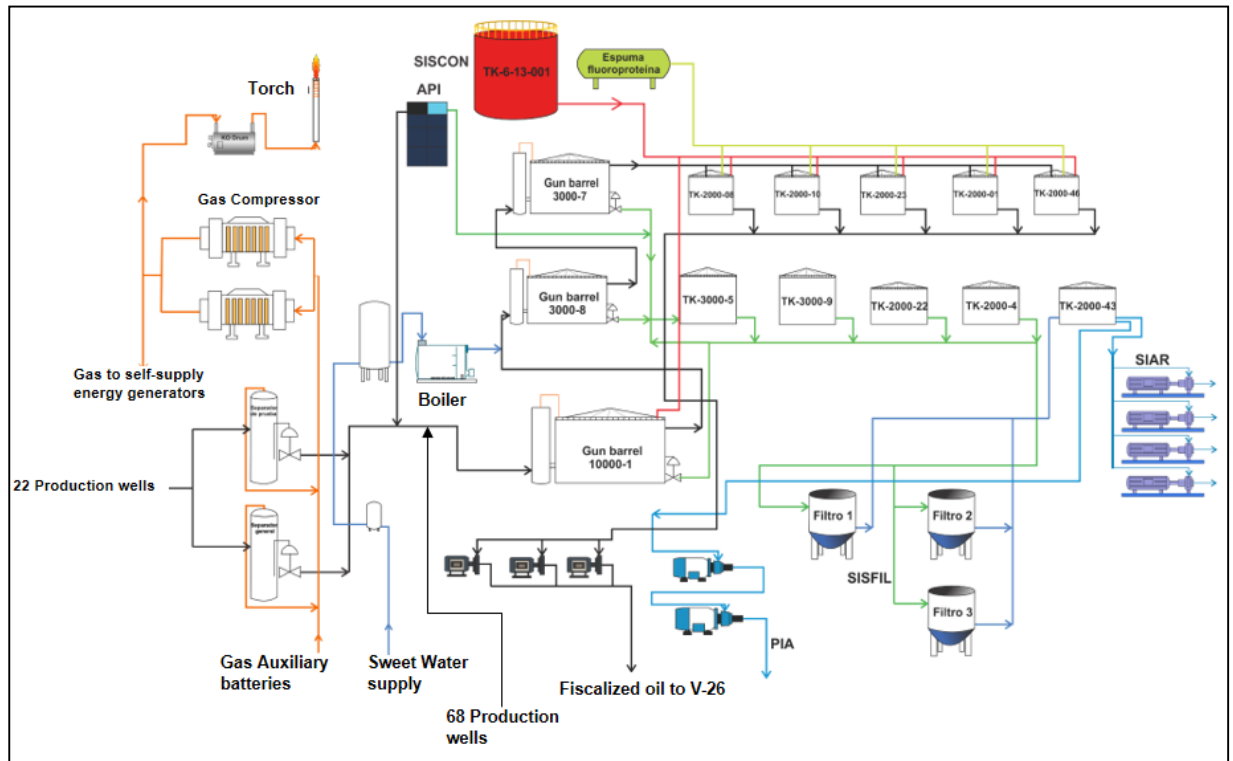
Estos procesos productivos se componen de equipos principales y equipos hijos, algunos de ellos esenciales para garantizar la normal operación del campo y poder lograr las metas de producción dispuestas por la compañía. Para asegurar la disponibilidad de dichos equipos la coordinación de mantenimiento actualmente basa su estrategia en mantenimiento preventivo, la cual se centra principalmente en

⁹ MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Nuestra Historia. [En línea]. [Consultado el: 17 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.mansarovar.co/texto-marco-estrategico.html#mision>

¹⁰ Ibíd. Disponible en: <http://www.mansarovar.co/texto-marco-estrategico.html#vision>

cambios periódicos de elementos de desgaste, limpieza, pintura y reacondicionamiento cíclico de los equipos. Las principales desventajas de esta estrategia de mantenimiento preventivo son: mayores costos de mantenimiento, debido a que en muchos casos no se hace un máximo aprovechamiento de los componentes que se reemplazan en cada intervención, y adicional a esto existen componentes que no tienen un patrón de desgaste identificado o que según sus especificaciones técnicas poseen un ciclo de vida prolongado, que al ser sometidos a las condiciones dinámicas de la operación del campo pueden presentar en ocasiones su falla antes o después a la frecuencia de mantenimiento preventivo definida, generando paradas no programadas, mantenimientos correctivos y afectación directa en la producción del campo.

Figura 4. Diagrama de proceso productivo en batería 2.



Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Guía de procesos. Bogotá: La compañía. 2015.

Por otra parte, desde el segundo semestre del año 2014, Mansarovar Energy se encuentra en la primera fase de implementación del sistema de Gestión de activos físicos en las operaciones en asociación con Ecopetrol, estableciendo como pilares de su estrategia los procesos de: estrategia de mantenimiento, monitoreo por condición (CBM), eliminación de defectos, eficiencia energética, planeación y programación. Por lo tanto, también se busca contribuir con la implementación del sistema de gestión de activos físicos en la operación de Campo Velásquez mediante la consolidación del proceso de CBM.

Teniendo en cuenta lo anterior se hace necesario establecer una estrategia complementaria al mantenimiento preventivo que permita comprobar y realizar un seguimiento a la condición de los equipos realmente críticos y de sus componentes principales bajo las condiciones reales de operación; adicionalmente que permita establecer tiempos de inicio de los diferentes modos de falla y valores máximos admisibles antes de llegar a la falla catastrófica con el fin de lograr una mayor disponibilidad de los equipos para la operación y un mayor aprovechamiento de los recursos de mantenimiento.

Adicionalmente se debe tener en cuenta que no es suficiente definir una estrategia que indique las actividades a desarrollar en los equipos; es necesario contar con herramientas que nos permitan administrarla, llevar dichas estrategias del papel a la realidad. Estas herramientas pueden ser informáticas como lo es el módulo PM en la ERP SAP, con la cual es posible lograr una administración adecuada de la estrategia propuesta mediante su implementación como planes de mantenimiento.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Definir una estrategia de mantenimiento basado en condición (CBM) soportada en técnicas de mantenimiento predictivo, para los equipos críticos de la operación de Campo Velásquez en el Municipio de Puerto Boyacá.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Realizar análisis de criticidad de equipos de campo Velásquez.
- Definir la matriz de CBM con base a la criticidad de los equipos que intervienen en la operación de campo Velásquez.
- Estructurar y crear en SAP-PM los planes de monitoreo por condición para cada técnica de monitoreo.
- Estructurar una metodología para la implementación de la estrategia de CBM teniendo en cuenta el presupuesto de implementación.

1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES

El alcance de esta monografía se extiende a los sistemas y equipos principales mecánicos y eléctricos de la operación de Campo Velásquez. Según lo anterior se incluirán en el análisis los equipos pertenecientes a los procesos productivos de extracción de crudo, tratamiento de crudo, tratamiento de agua, transferencia de crudo e inyección de agua residual, generación y distribución eléctrica y equipos de emergencia.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 TAXONOMÍA DE EQUIPOS

La taxonomía de equipos según la norma ISO 14224 (Recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos) se define como “una clasificación sistemática de ítems en grupos genéricos, basándose en factores posiblemente comunes a varios de los elementos (como pueden ser localización, utilización, subdivisiones de equipos, etc.).”¹¹

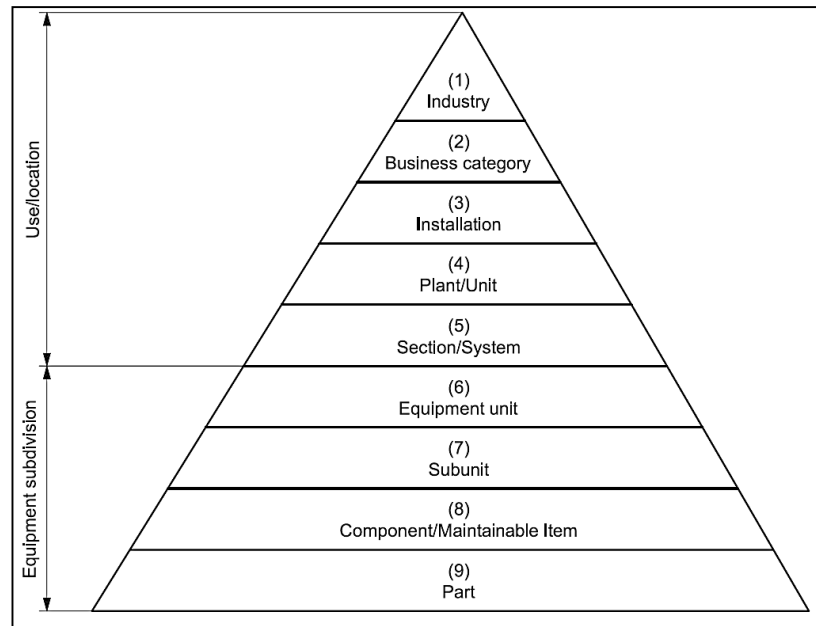
2.1.1 Objetivo de la taxonomía de equipos. Como se muestra en la figura 5, su propósito es definir niveles de clasificación, mediante un orden jerárquico de los sistemas y equipos de una planta, iniciando con lo macro como la empresa o localización, hasta el elemento mínimo o repuesto dentro de la unidad funcional.

A la hora de recopilar datos es importante tener definidos dos aspectos relacionados a la clasificación de los equipos:

- Identificación de límites. Con esto se puede saber hasta qué datos se toman de cada equipo y donde comienza un subsistema.
- Definición de jerarquías. Se subdivide el equipo en diferentes sistemas, dependiendo su complejidad.

¹¹ ISO 14224:2006. Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment. Second Edition. Suiza: ISO, 2006. 170 p.

Figura 5. Taxonomía según la norma ISO 14224:2006.

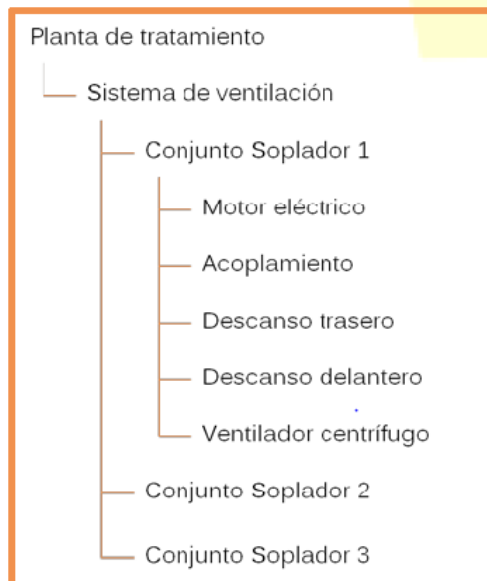


Fuente: ISO 14224. Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment. Second Edition. Suiza: ISO, 2006. p. 18.

2.1.2 Clasificación de los equipos. No existe un criterio común al respecto, sobre cómo debe estructurarse un árbol jerárquico de los activos de una organización. Sin embargo, es posible encontrar tres claras tendencias que permiten realizar el ordenamiento. Uno tipo funcional, otro ligado al proceso y otro guiándose por su ubicación espacial.¹²

¹² SHEN RELIABILITY ENGINEERING. Taxonomía de Equipos. [En línea]. [Consultado el: 10 de julio de 2017]. Disponible en: http://www.shen-re.cl/shen_2013/wp-content/uploads/2013/10/01_Br_SHENRE_Taxonomia.pdf

Figura 6. Ejemplo árbol de equipos.



Fuente: SHEN RELIABILITY ENGINEERING. Taxonomía de Equipos. [En línea]. [Consultado el: 10 de julio de 2017]. Disponible en: http://www.shen-re.cl/shen_2013/wp-content/uploads/2013/10/01_Br_SHENRE_Taxonomia.pdf

2.2 ANÁLISIS DE CRITICIDAD

El análisis de criticidad es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Para realizar un análisis de criticidad se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Definir un alcance y propósito para el análisis
- Establecer los criterios de evaluación
- Seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis

El análisis de criticidad permite crear una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, esto permite direccionar el esfuerzo y los recursos a las áreas donde es más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad y administrar el riesgo.¹³

2.2.1 Metodologías de análisis de criticidad de Mansarovar Energy. La criticidad en Mansarovar Energy se dividió en dos grandes criterios, los cuales son:

1. Producción
2. Seguridad de procesos

La producción es uno de los ejes fundamentales de la compañía y por ende se requiere jerarquizar los equipos más críticos dentro de este proceso para enfocar esfuerzos a los mismos.

La seguridad en los procesos es otro criterio primordial para el análisis de criticidad ya que este juega un papel fundamental en la operación y seguridad de las personas involucradas en los procesos.

Debido a esto el área de gestión de activos de la compañía definió procedimientos con las metodologías de evaluación de la criticidad de manera cualitativa.

¹³ ROMERO CARRANZA, José. Análisis de criticidad y estudio RCM del equipo de máxima criticidad de una planta desmotadora de algodón. [En línea]. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas, 2013. 112 p. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/5311/fichero/5-+Analisis+de+criticidad.pdf>

2.2.1.1 Procedimiento de valoración de equipo crítico de producción. La metodología a aplicar para valorar un equipo crítico de producción se fundamenta en un árbol de decisión con criterios claramente establecidos. En la figura 7 se muestra el diagrama de proceso el cual consta de 7 pasos.

Figura 7. Diagrama de proceso de identificación de equipo crítico de producción.

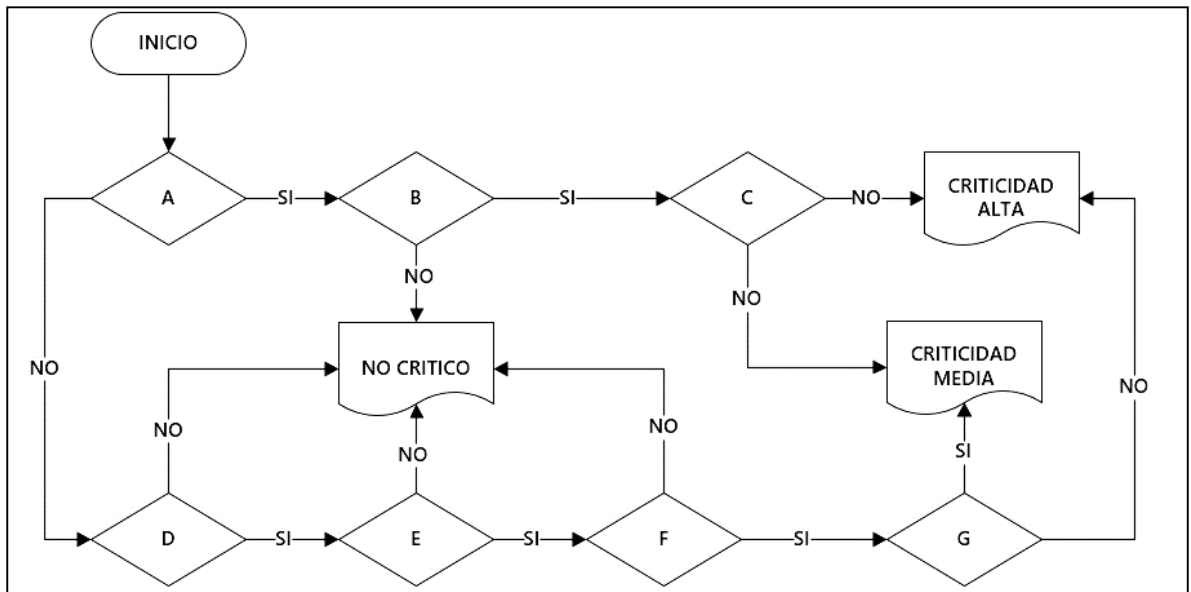


Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Procedimiento de valoración de equipo crítico de producción. Bogotá: La compañía. 2015.

En la figura 8 se muestra el árbol de decisión para identificar la criticidad de un equipo de producción, para mayor información de los demás ítems remítase al documento PC-IAM-001 (Procedimiento de valoración de equipo crítico de producción).

- A) ¿El equipo forma parte de los sistemas que conforman la línea de producción de crudo?
- B) ¿La función del equipo es requerida para cumplir con el desempeño de la función del sistema?
- C) ¿En caso de pérdida de la función del equipo, se tiene un backup y/o sistema de bypass que evite o mitigue el impacto a la producción de crudo?
- D) ¿El equipo hace parte de los sistemas que dan soporte a la línea de producción de crudo?
- E) ¿En caso de pérdida de la función del equipo se genera un Impacto inmediato en la producción de crudo?
- F) ¿La función del equipo es requerida para cumplir con el desempeño de la función del sistema?
- G) En caso de pérdida de la función del equipo, se tiene un backup y/o sistema de bypass que evite o mitigue el impacto a la producción de crudo?

Figura 8. Árbol de decisión para identificar un equipo crítico de producción.



Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Procedimiento de valoración de equipo crítico de producción. Bogotá: La compañía. 2015.

2.2.1.2 Criticidad de pozos productores. Teniendo en cuenta que según la metodología de identificación de equipo crítico de producción de Mansarovar, todo equipo que genere una pérdida inmediata de producción es catalogado como crítico.

En el caso de los pozos en Campo Velásquez se tienen 106 pozos productores con potenciales de producción que van desde 6 hasta 220 BOPD (barriles de crudo por día). Con base en esto y en los escenarios actuales de precios del petróleo a nivel mundial, para esta monografía se clasificarán como pozos críticos de producción según su potencial de producción de crudo así:

- Pozos criticidad de producción alta (B): Aquellos que representan el 80 % de potencial diario de producción del campo. En orden descendente de mayor a menor potencial de producción desde 220 hasta 28 BOPD.
- Pozos de criticidad media (C): Aquellos que representan el 20 % restante de producción. En orden descendente de mayor a menor potencial de producción desde 27 hasta 6 BOPD.
- Pozos no críticos de producción (D): Aquellos pozos productores fuera de servicio por producción con potencial de producción de 0 BOPD.

2.2.1.3 Procedimiento de identificación de equipo crítico de seguridad de procesos. La metodología a aplicar para valorar equipo crítico de seguridad de procesos se fundamenta en un árbol de decisión con criterios claramente establecidos. Como en el caso de equipo crítico de producción.

En la figura 9 se muestra el diagrama de procesos el cual consta de 7 pasos.

Figura 9. Diagrama de proceso de identificación de equipo crítico de seguridad de proceso.



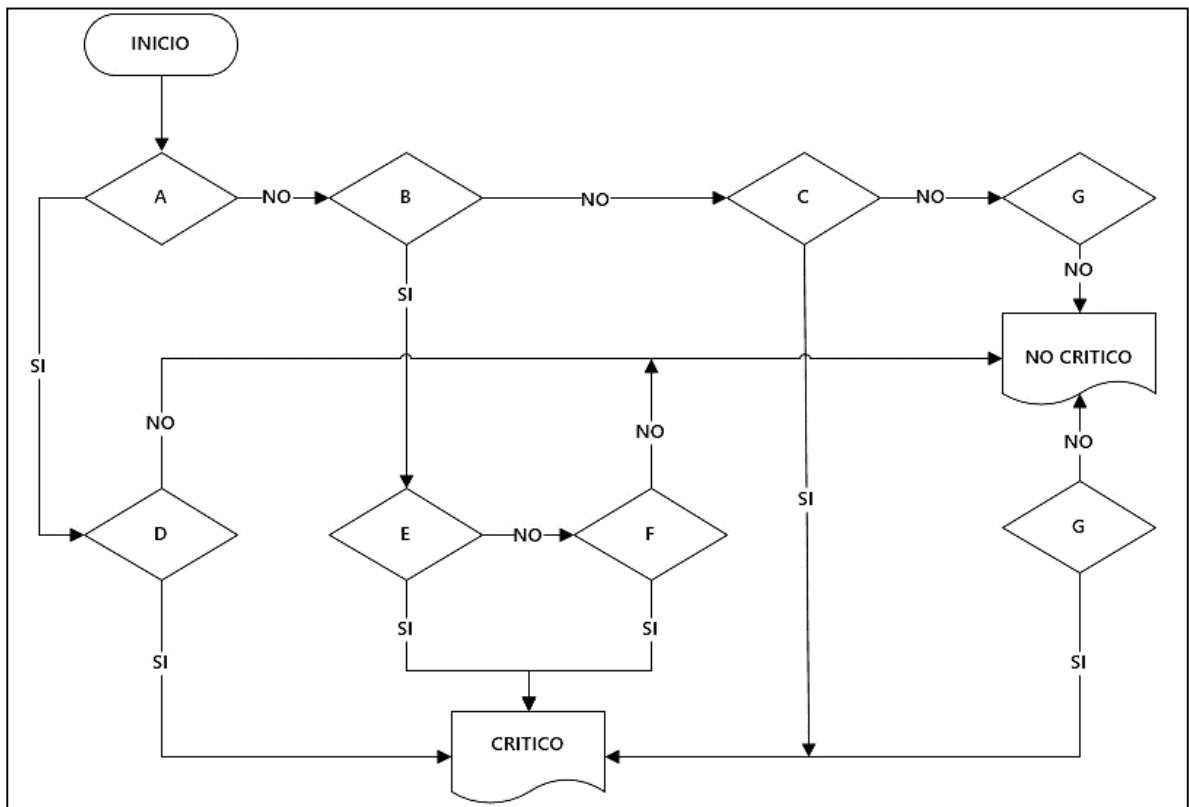
Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Procedimiento de valoración de equipo crítico de proceso. Bogotá: La compañía. 2015.

A continuación, en la figura 10 se muestra el árbol de decisión para identificar la criticidad de un equipo de seguridad de procesos. Para mayor información de los demás ítems remítase al documento PC-IAM-001 (Procedimiento de valoración de equipo crítico de producción).

- A) ¿El equipo contiene/manipula sustancias químicas peligrosas?
- B) ¿El equipo forma parte de un sistema de control, de apagado, de alarma o de mitigación del proceso?
- C) ¿Una falla del equipo, puede potencialmente contaminar con sustancias químicas peligrosas a Sistemas/Equipos que se encuentren aguas arriba y/o aguas abajo?

- D) ¿Existe un potencial razonable de que la falla del equipo, traiga como consecuencia un derrame considerable de sustancias químicas peligrosas y/o puedan ocasionar lesiones graves a personas?
- E) ¿El equipo está diseñado para proporcionar un control, una notificación o desempeñar funciones de mitigación durante emergencias?
- F) ¿Está el equipo diseñado para proteger a otros equipos del proceso, con el fin de evitar que ocasione lesiones a Personas y/o daños al Medio Ambiente y/o que ocurra un fallo catastrófico?
- G) ¿Ha sido identificado el equipo como de alto riesgo?

Figura 10. Árbol de decisión para identificar equipo crítico de seguridad de proceso.



Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Procedimiento de valoración de equipo crítico de seguridad de procesos. Bogotá: La compañía. 2015.

2.3 MANTENIMIENTO BASADO EN CONDICIÓN (CBM)

2.3.1 ¿Que es mantenimiento basado en condición?. El Mantenimiento Basado en la Condición, CBM por las siglas de su nombre en Inglés Condition-based Maintenance, tiene como base la monitorización de las condiciones o estado de los diferentes elementos de una máquina o equipo para decidir el momento óptimo (más adecuado) para realizar las tareas de mantenimiento.¹⁴

El CBM es el mantenimiento basado en la detección del deterioro prematuro o acumulativo de un equipo o algún componente de este evidenciado en la variación de los parámetros de funcionamiento, rendimiento, estado, entre otros. Se diferencia de otras técnicas debido a que se rige en la conservación de sus parámetros funcionales ideales (condición), buscando optimizar la vida útil de los mismos haciendo eficiente, flexible y confiable la gestión del mantenimiento

2.3.2 Cual es el objetivo del CBM. Su objetivo primordial se centra en el seguimiento a mediano y largo plazo de los parámetros de funcionamiento medibles mediante técnicas no intrusivas, su tabulación y constante análisis detectando tendencias y variaciones encaminadas a anticiparse a una falla con respecto en el tiempo como se muestra en la figura 11.

Entre los Beneficios del CMB encontramos:

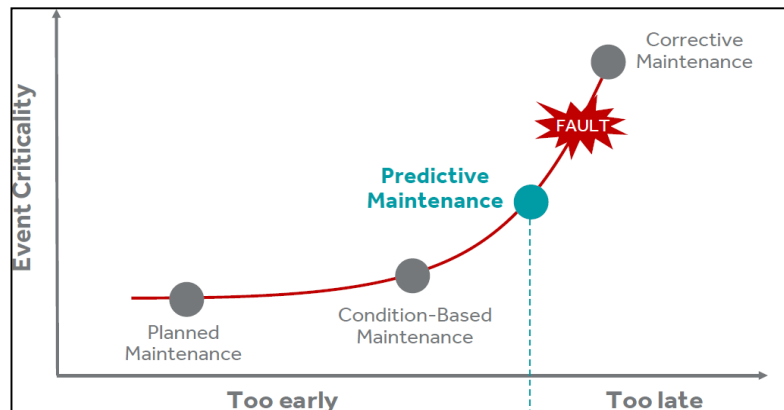
- Ajuste de inspecciones periódicas de preventivo.

¹⁴ SOLAMENTE MANTENIMIENTO. CBM – Mantenimiento Basado en la Condición. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://solomantenimiento.blogspot.com.co/2012/01/cbm-mantenimiento-basado-en-la.html>

- Eliminación casi total de las fallas inesperadas.
- Ahorro y disminución del inventario de repuestos.
- Reducción del número de equipos en Stand-by.
- Ahorro apreciable en los consumos de energía de los equipos.
- Garantía del cumplimiento de las características de diseño.
- Aumento general de la seguridad de equipos e instalaciones.¹⁵

El CBM no puede proporcionar la eliminación de efectos y problemas, ni tampoco detener el deterioro de las maquinas. El deterioro físico es una consecuencia común del funcionamiento del equipo

Figura 11. Tiempo óptimo de mantenimiento.



Fuente: BHOOPATHI, Rapolu. Predictive maintenance: big data on rails. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://dataconomy.com/2015/04/predictive-maintenance-big-data-on-rails/>

¹⁵ TECNICONTROL. Mantenimiento Basado en Condición CBM. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://portal.tc.com.co/tecnicontrol/soluciones/confiabilidad-operacional/cbm>

2.3.3 Criterios para la aplicación de CBM. Existen algunos criterios que se deben tener en cuenta a la hora de implementar CBM entre ellos encontramos:

- Los cambios en los parámetros específicos del equipo (es decir, el rendimiento operativo de temperatura, vibraciones) deben correlacionarse con el modo de fallo correspondiente.
- El parámetro debe poder ser medido de una manera precisa y consistente.
- Debe haber suficiente tiempo entre una falla potencial y una falla funcional para permitir una acción correctiva.
- El intervalo de monitoreo debe ser más corto que el intervalo P-F. Múltiples puntos de control durante el intervalo P-F aumenta la confianza en el diagnóstico.

2.4 MATRIZ CBM

En la práctica a nivel industrial generalmente la implementación de una estrategia de mantenimiento por condición comienza por la elaboración de una matriz que tiene como objetivo mostrar la relación directa entre la designación de monitoreo a un equipo y la prioridad que este tiene con respecto a los demás equipos. La definición de esta matriz puede garantizar el éxito del proceso de mantenimiento.¹⁶

Las frecuencias de monitoreo pueden estar basadas en análisis de confiabilidad como los análisis de modos y efectos de falla o causa raíz, o también pueden

¹⁶ MASA MECÁNICOS ASOCIADOS S.A. Plan de optimización de la gestión de mantenimiento. Bogotá: La compañía, 2015. p. 33.

basarse en recomendaciones de fabricante o de equipo técnico de mantenimiento con experiencia en los equipos.¹⁷

En la figura 12 se muestra un ejemplo de una matriz CBM en la cual a cada equipo le corresponde una criticidad, técnicas a aplicar y frecuencia de monitoreo.

Figura 12. Matriz CBM.

Bldg	Facility# (Equip ID)	Type of System	System ID	Function	Classification	Gen Inspection	Vibration	Oil/Fluid Analysis	IR Thermo	Motor Circuit Evaluation	Leak Detection	Lubrication	PM (stream-lined)	Calibration	Functional Test	Other
A1	99001	Air Handling Unit	AHU1	Lab Supply Air 100% Make-up	BSL Life Safety											
A1	99001FAN0001	AHU fan	AHU1		BSL Life Safety	7d	30d	-	180d	-	-	180d	AR	730d	-	BAS Daily Review
A1	99001MTR00001	AHU motor	AHU1		BSL Life Safety	7d	30d	-	180d	365d	-	180d	AR	730d	-	BAS Daily Review
A1	99001VFD00001	AHU VFD	AHU1		General Bldg Ops	7d	-	-	180d	365d	-	-	AR	730d	-	BAS Daily Review
A1	99002	Air Handling Unit	AHU4 W/RF-I	Supply to Offices	General Bldg Ops											
A1	99002FAN0001	AHU fan	AHU4 W/RF-I		General Bldg Ops	7d	90d	-	365d	-	-	180d	AR	1825d	AR	BAS Alarm Review
A1	99002MTR00001	AHU motor	AHU4 W/RF-I		General Bldg Ops	7d	90d	-	365d	-	-	180d	AR	1825d	AR	BAS Alarm Review
A1	99003	Steam	STM	Steam Station for Bldg	BSL Business Ops											
A1	99003HMD0001	High-Med	STM		BSL Business Ops	7d	-	90d*	365d	-	365d	-	-	-	-	BAS Daily Review
A1	99003HMD0002	High-Med	STM		BSL Business Ops	7d	-	90d*	365d	-	365d	-	-	-	-	BAS Daily Review
A1	99003ML00001	Med-Low	STM		BSL Business Ops	7d	-	90d*	365d	-	365d	-	-	-	-	BAS Daily Review

Fuente: RELIABILITYWEB. CBM de la Manera Correcta. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/cbm-de-la-manera-correcta>

¹⁷ MASSY ENERGY. Transferencia de conocimiento: CBM, monitoreo y análisis de vibraciones, termografía, ultrasonido y análisis de aceites. Bogotá: La compañía, 2015. pp. 8 – 9.

2.5 TÉCNICAS DE MONITOREO

El mantenimiento basado en la condición es aquel mantenimiento que basa su planificación y programación en el estado o condición de un equipo, el cual viene determinado mediante el monitoreo de algunas variables.

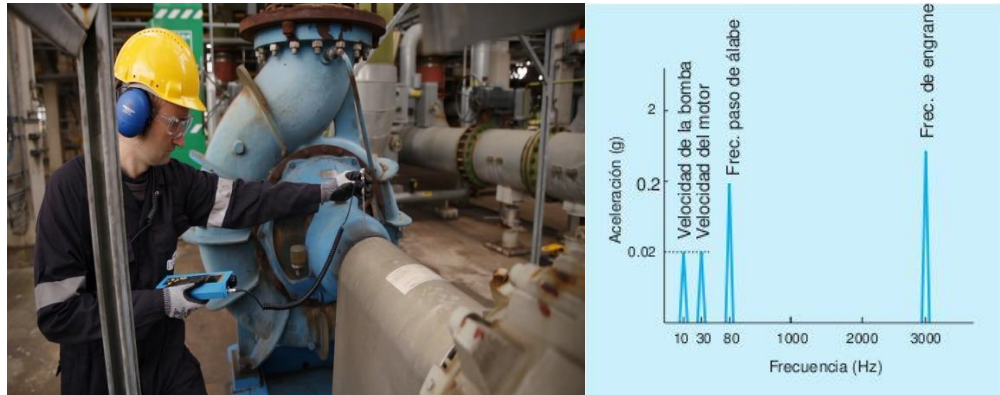
2.5.1 Inspección Visual. Permite por medio de inspecciones visuales identificar fallas potenciales en la máquina para prever situaciones de riesgo.

2.5.2 Monitoreo de vibraciones. Esta técnica tiene como objetivo identificar las principales frecuencias de excitación del sistema, relacionando estas frecuencias con el tipo de defecto que la máquina padece. Los defectos inherentes a la rotación de la máquina son presentados a través de las frecuencias de rotación y sus armónicos.¹⁸

El análisis de vibraciones, permite diagnosticar el estado de las máquinas y sus componentes mientras funcionan normalmente dentro de una planta de producción, con el fin de programar las actividades de mantenimiento respectivas, sin afectar al desarrollo normal de las actividades que se estén realizando, dicho análisis permite identificar problemas mecánicos como: desequilibrio de elementos rotativos; desalineación en acoplamientos; rodamientos deteriorados; problemas eléctricos entre otras. Los analizadores de vibraciones permiten hacer un análisis espectral para evaluar parámetros de desplazamiento, velocidad, aceleración y dirección de propagación de la onda.

¹⁸ SKF. Análisis de Vibración. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://www.skf.com/ar/services/simulacion-y-diagnostico-avanzado/analisis-de-vibracion/index.html>

Figura 13. Análisis de vibraciones.



Fuente: SINAIS. Análisis de espectral. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: http://www.sinais.es/Recursos/Curso-vibraciones/fundamentos/analisis_espectral.html

2.5.3 Análisis de aceites usados. El Análisis de aceites consiste en la realización de pruebas físico-químicas en el aceite con el fin de determinar si el lubricante se encuentra en condiciones de ser empleado, o si debe ser cambiado. Esta técnica es aplicable a maquinas reciprocantes y rotativas permitiendo recopilar información acerca del estado, contaminación y desgaste del lubricante.¹⁹

2.5.3.1 Análisis de aceite de lubricación.²⁰

- Viscosidad. Se compara una muestra usada contra una muestra sin usar para ver si hay reducción o espesamiento. La viscosidad es inversamente

¹⁹ RECAMBIOORIGINAL. La viscosidad en los aceites lubricantes. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://www.recambiooriginal.com/blog/recambios-originales/lubricantes/la-viscosidad-en-los-aceites-lubricantes/>

²⁰ MOBLEY, Keith. An Introduction to Predictive Maintenance. Second Edition. Woburn: Elsevier, 2002. 459 p. ISBN: 9780750675314.

proporcional a la fuerza del aceite, si es muy viscoso, no permite el flujo en los lugares claves y si es poco viscoso se presente contacto metal-metal.

- Contaminación. El mayor problema es la contaminación del aceite con agua o con refrigerante. Se debe realizar un análisis preciso ya que los nuevos aceites traen los mismos aditivos que los refrigerantes.
- Dilución del combustible. Es la contaminación del aceite por la combustión, y hace que la película pierda la fuerza, lo genera menos capacidad de sellado. La dilución es excesiva si se encuentra entre un 2,5 a 5 %
- Hollín de combustible. Este análisis es importante en los motores diésel, ya que siempre se presenta en algún grado y proporciona la eficiencia del a quema del combustible. La mayoría se hacen por análisis infrarrojos.
- Oxidación. La oxidación del aceite puede darse por depósitos de laca, corrosión de metal o espesamiento del aceite, los aceites traen consigo inhibidores de oxidación, pero cuando se agotan esta comienza a afectar el aceite. Este análisis se realiza por infrarrojo
- Nitración. Se presenta por la combustión en los motores ya que este proceso genera productos con alta acidez, también se realiza con análisis de infrarrojo
- Conteo de partículas. Este análisis se realiza en sistemas hidráulicos; entre mayor sea el conteo de partículas, entonces se deduce que la maquina tiene un uso a-normal y que puede existir una falla futura debido al taponamiento de los orificios.
- Análisis espectrográfico. Es un análisis rápido y preciso de los elementos presentes en el aceite como lo son los metales desgastados, los contaminantes y los aditivos.

2.5.3.2 Análisis de desgaste de partículas. Nos aporta información directa sobre la condición de desgaste de la máquina. Se estudia la cantidad, el tamaño, la composición y la cantidad de la partícula, la condición de la maquina es inversamente proporcionala al tamaño de la partícula, (lo recomendable es que tenga menos de 10 micras). Existen dos tipos de técnicas para este análisis:

- Espectroscopia. Donde se separa los sólidos en diferentes tamaños con la ayuda de una serie de filtros puede separar solidos de máximo 10 micrones.
- Análisis ferrográfico. Donde se separan las partículas utilizando un elemento magnético.

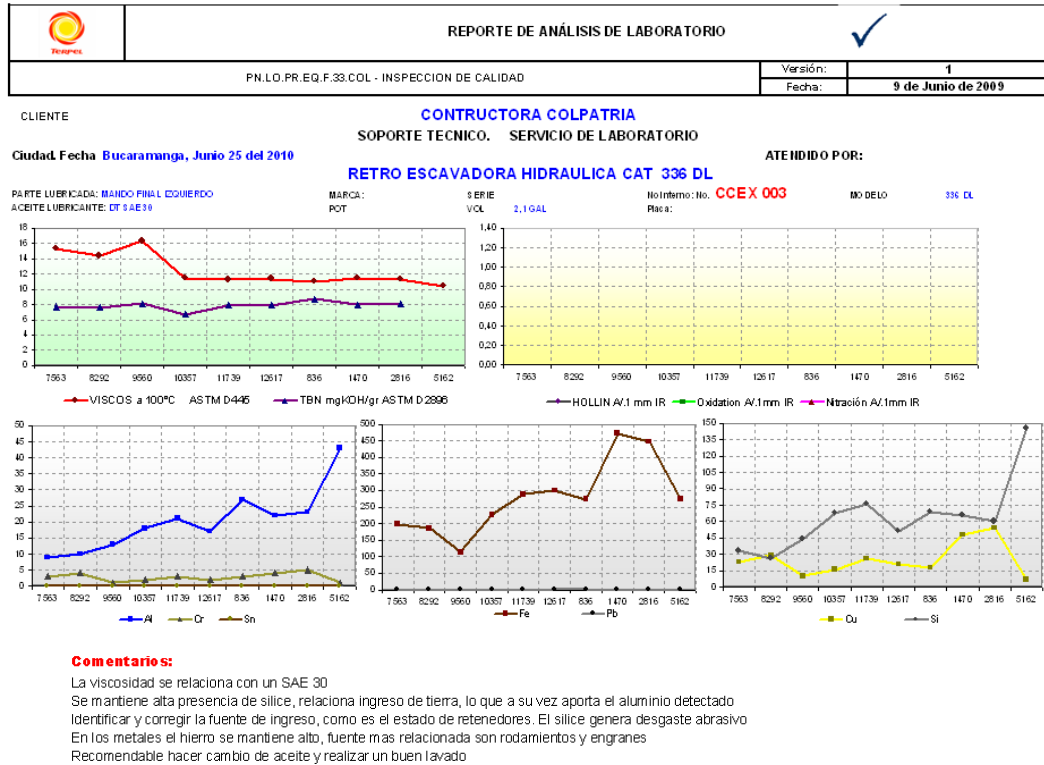
Figura 14. Reporte de análisis de aceites.

TERPEL		REPORTE DE ANÁLISIS DE LABORATORIO															✓							
PN.LO.PR.EQ.F.33.COL - INSPECCION DE CALIDAD																	Versión:	1						
																	Fecha:	9 de Junio de 2009						
CLIENTE																	CONSTRUCTORA COLPATRIA							
CIUDAD, Fecha Bucaramanga, Junio 25 del 2010																	SOPORTE TECNICO. SERVICIO DE LABORATORIO							
PARTES LUBRICADA: BANDO FINAL ESQUERDO																	MARCA:		SERIE		No Informe No. CCEX 003		MO DELO 336 DL	
ACEITE LUBRICANTE: DT SAE 30																	VOL. 2,1 GAL		Roca:					
FECHA TOMA	Muestra código	Muestra Tipo	SERVICIO Equipo	SERVICIO ACEITE	VISCOID a 100 °C	TEN mg/100gr	NO LLIN A.1mm	Oxidacion A.1mm	Neutraliz A.1mm	Acido A.1mm	Cont% Comb	Cont% Gitol	Cont% Agua	TAN mg/100gr	Cont% Agua	Sediment % VOL	Pelotas Gal	partic de lubrica						
18-Jul-09	7593	Terpel	HR	HR	1760	15,31	7,73																	
9-Ago-09	8392				1954	14,32	7,61																	
15-Sep-09	9560				2237	16,28	8,15																	
18-Oct-09	10357				2404	11,43	6,68																	
20-Nov-09	11739				2800	11,22	7,89																	
15-Dic-09	12617				3033	11,35	7,93																	
25-Ene-10	836				3278	10,94	8,7																	
18-Feb-10	1470				3502	11,42	7,97																	
24-Mar-10	2816				3758	11,31	8,11																	
11-Jun-10	5162				4303	10,38																		
LIMITES					16,3 -21,8	min 2								0,89										

Muestra TERPEL	CONTENIDO METALICO - EMISION ATÓMICA						PARTES POR MILLON (ppm)									
	Al	Cr	Cu	Fe	Pb	Sb	Si									
7593	9	3	23	199	0	0	33									
8392	10	4	29	185	1	0	26									
9560	13	1	10	114	0	0	44									
10357	18	2	16	227	1	0	66									
11739	21	3	26	288	0	0	76									
12617	17	2	21	300	1	0	51									
836	27	3	18	274	1	0	69									
1470	22	4	48	473	0	0	66									
2816	23	5	54	447	0	0	80									
5162	43	1	7	275	0	0	145									
Limites	30	15	80	300	80		80									

Fuente: TERPEL. Material de capacitación en análisis de aceites. Bogotá: La compañía, 2016.

Figura 15. Reporte de análisis de aceites.



Fuente: TERPEL. Material de capacitación en análisis de aceites. Bogotá: La compañía, 2016.

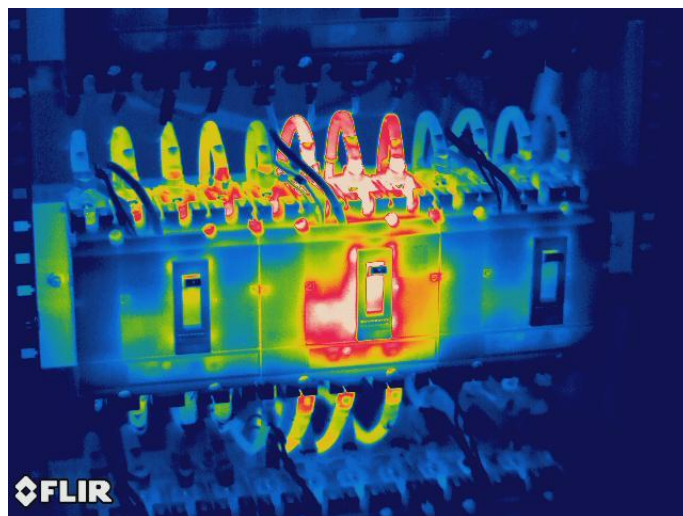
2.5.4 Inspección termográfica. Es una técnica que puede ser utilizada para el monitoreo de la maquinaria, la estructura, y los sistemas, su principio se basa en la lectura de la emisión de energía infrarroja para la determinación de la condición. La intensidad de la emisión infrarroja es función de la temperatura de la superficie.

Para la correcta medición se deben tener en cuenta algunos factores como el filtrado de la energía que el objeto refleja y que se transmite, la atmosfera

circundante, el polvo y la variación constante del ambiente. Algunos de los mecanismos de medición son los siguientes:²¹

- Termómetros infrarrojos. Se basa en la medición de la temperatura en un punto ya sea en una superficie o en una máquina, esto lo puede limitar para ciertas aplicaciones, pero si se trabajó en conjunto con un monitor de vibraciones puede llegar ser una herramienta valiosa.
- Escáneres de línea. Mide la radiación en una dimensión, pero aun así está limitado en el mantenimiento predictivo.
- Imágenes de infrarrojo o térmicas. Nos ofrece un escaneo de máquinas completas o equipo en un corto tiempo. Algunos equipos de bajo costo no permiten almacenar estas imágenes, o cual es una limitante para el desarrollo de un plan de mantenimiento predictivo.

Figura 16. Análisis termográficos.



Fuente: TERMOGRAMA. Galería. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017].
Disponibile en: <http://www.termograma.es/galeria.html>

²¹ MOBLEY, Keith. An Introduction to Predictive Maintenance. Second Edition. Woburn: Elsevier, 2002. 459 p. ISBN: 9780750675314.

2.5.5 Pruebas dinámicas y estáticas MCEmax. Es una técnica utilizada para diagnosticar problemas eléctricos en motores y/o generadores, mediante pruebas estáticas (MCE) y/o dinámicas (Emax), por medio de pruebas no destructivas ni intrusivas, permitiendo diagnosticar la condición del equipo en las seis posibles zonas de falla (rotor, estator, circuito de potencia, entre hierro, aislamiento y calidad de energía).

Con esta técnica se puede detectar: fallas y problemas en motores eléctricos, bajo aislamiento, excentricidad, humedad y contaminación, distorsión, armónica entre otras.

Figura 17. MCEMax.



Fuente: APROI. Análisis de motores eléctricos con MCEMax. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://www.aproi.net/analisis-de-motores.html>

2.5.6 Inspección por ultrasonido. Es una técnica que monitorea frecuencias de banda cerca de los 30,000 Hz. por tanto, es una aplicación que se utiliza para la detección de altas frecuencias como las fugas que crean altas frecuencias por expansión o compresión de fluidos.

Como parte de un mantenimiento de condición el monitoreo de ultrasónicos deben estar limitados a la detección de altos niveles de ruido anormales en el ambiente y la detección de fugas.

Figura 18. Monitoreo por ultrasonido en tablero eléctrico.



Fuente: UE SYSTEMS INC. Ultrasonic Electrical Inspection. [En línea]. [Consultado el: 16 de julio de 2017]. Disponible en: <http://www.uesystems.com/applications/electrical-inspection#frontpage-slideshow>

2.5.7 Monitoreo por desempeño recíprocante.²² Los activos a los que se aplica este análisis es a maquinaria recíprocante superior a los 350 HP como motores de combustión interna, compresores, bombas, etc.

La técnica se basa en tomar datos de Vibración, ultrasonido, Ignición, temperatura y presión con equipos especializados en análisis de maquinaria recíprocante y equipos rotativos. El objetivo es lograr detectar fallas en motores de combustión interna para optimizar el desempeño de la unidad reduciendo los costos y aumentando la disponibilidad y confiabilidad evaluando los siguientes parámetros.

2.5.7.1 Calidad de combustión.

- Problemas de inyección y/o Sincronización.
- Desbalance de potencia entre cilindros.
- Perdida de fuego
- Pre-ignición o problemas de ignición (bujías, sistema ignición primaria y secundaria, bobina)
- Emisiones excesivas

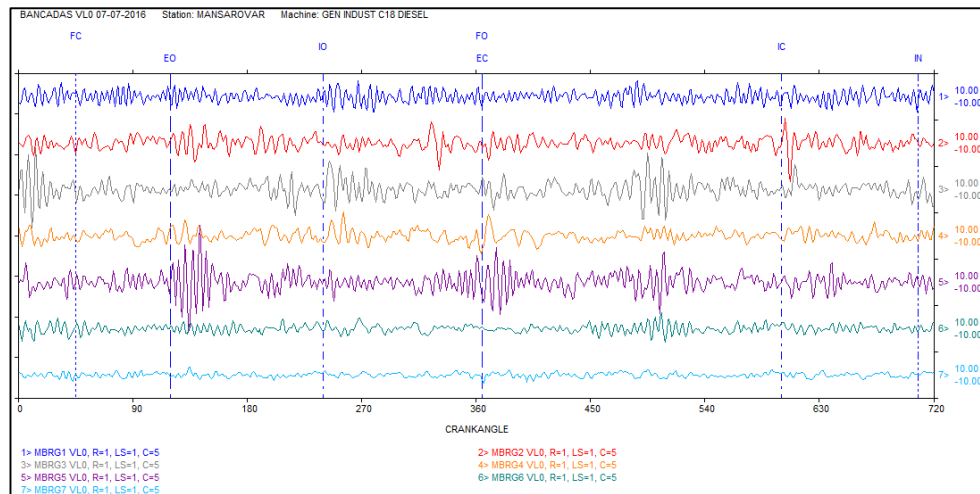
2.5.7.2 Condiciones mecánicas.

- Des-calibración de válvulas
- Desgaste de válvulas, impulsadores o eje de levas Anillos y Camisas
- Desbalance másico y Des-alineamiento

²² ASM GROUP S.A.S. Servicio de monitoreo de condición (CBM) de equipos de Campo Velásquez. Puerto Boyacá: La compañía, 2016.

- Desgaste de cojinetes de biela y bancadas Obstrucción Lumbreras (Motores 2T)
- Fugas en válvulas y/o anillos
- Condición tren de válvulas
- Problemas equipos auxiliares (Bobas combustible, refrigerante y turbo cargador)
- Condición de vibración en carcasa y fundación
- Análisis de motores y generadores – Pruebas OFF Line (Estáticas) y ON LINE (Dinámicas).

Figura 19. Formas de onda de vibración en bancadas de motor.



Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Informe de monitoreo de vibración. Bogotá: La compañía. 2016.

2.6 PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO

2.6.1 Pasos de la planeación del mantenimiento.²³

- Identificar los equipos que serán sometidos al plan de mantenimiento
- Estimar las actividades a realizar
- Estimar los tiempos que se ocupan en cada actividad, ya sea principal o secundaria.
- Fijar la secuencia de las actividades según las prioridades ya determinadas.
- Asignar personal, materiales, herramientas, equipos, instrumentación. etc., a las actividades ya programadas.

2.6.2 Clasificación de los programas de mantenimiento.²⁴

2.6.2.1 Clasificación por modo de elaboración.

- Programas por asignación de trabajos. Se formulan a partir de las actividades que se requieran realizar y luego se asigna sus recursos.
- Programas por asignación de personal. Se formulan a partir de la distribución de personal de acuerdo a la disponibilidad en cada área.

²³ BORRÁS PINILLA, Carlos. Memorias de clase de Principios de mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físicomecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica. Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Bogotá, 2013.

²⁴ *Ibíd.*

2.6.2.2 Clasificación por periodicidad.

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Semestral
- Anual

2.6.2.3 Clasificación por tipo de ejecución.

- Centralizado. Sólo hay una unidad de programación general.
- Por departamentos. Cada departamento realiza su programa de mantenimiento.
- Por área de proceso. Cuando hay una diversidad de sectores de producción se requiere que ese elabora un programa de manera individual.

2.7 SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES

El sistema de planificación de recursos empresariales o ERP (Enterprise Resource Planning) es un software, un sistema de información, que tiene como objetivo la automatización de los componentes operativos y de producción de una empresa, de esta manera se da un soporte mucho más eficiente para la toma de decisiones de manera oportuna y la disminución de costos globales de operación.

Los ERP están integrados por módulos, donde cada uno de estos tiene sus propias funciones específicas pero que a la vez están correlaciones con el fin de que la información este integrada hacia todos los departamentos de una empresa. Estos

módulos son adquiridos por cada empresa según sus necesidades, es decir, para cada empresa existe un número diferente de módulos.

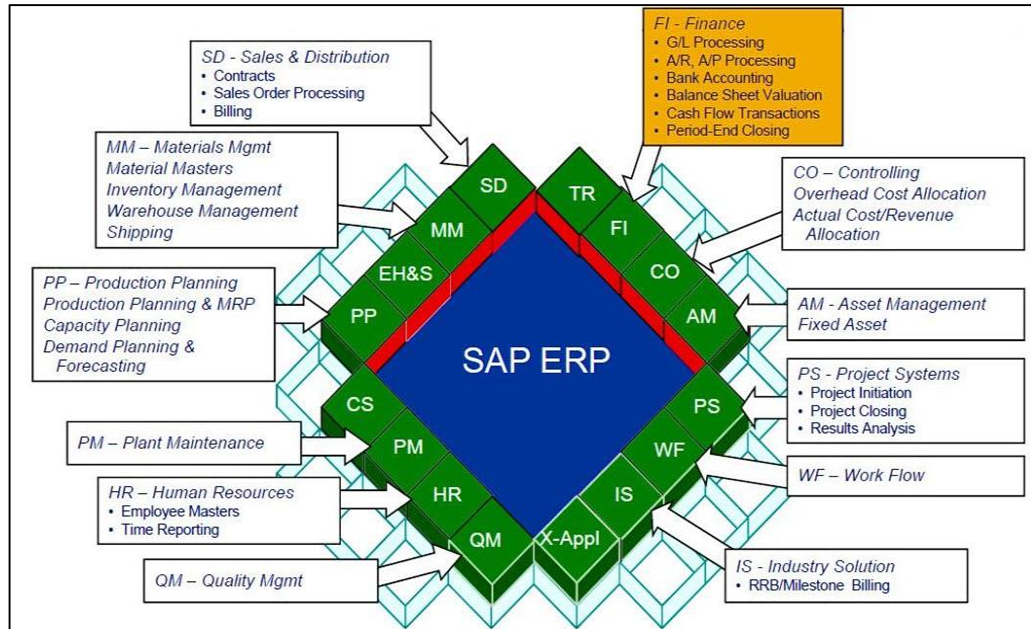
Los ERP's son configurables, es decir se pueden personalizar por medio de las modificaciones en la programación de estos, esto se realiza con la compra de licencias y la asesoría directa del proveedor del sistema de información, con el objetivo de que la empresa tenga un sistema de información lo más adecuado posible a sus necesidades y requerimientos.

Toda empresa independientemente del sector industrial en que se encuentre requiere de un flujo eficiente de información entre sus procesos. Por tanto, esta integración permite a las organizaciones conectar sistemas tanto internamente como externamente, obteniendo beneficios como la automatización de los procesos (gerencia, operaciones y soporte), la integración de los sistemas y servicios y la seguridad al compartir información.

2.7.1 SAP ERP. Es una de las plataformas ofrecidas, junto con otras cuatro en el paquete SAP Business Suite, desarrollado por la empresa alemana SAP AG, un paquete que ofrece aplicativos para la integración de la información y procesos que una determinada compañía puede llegar a requerir.

Este software ERP incorpora las funciones clave de negocios para una organización, actualmente se encuentra en el mercado con su última versión SAP ERP 6.0

Figura 20. Módulos de SAP ERP.



Fuente: SHAPIRAN. SAP Modules. [En línea]. [Consultado el: 17 de julio de 2017].
 Disponible en: <http://www.saphiran.com/sapmodules.asp>

2.7.1.1 Módulo PM. El módulo PM (Plant Maintenance o Mantenimiento de Planta) es una aplicación que se encuentra integrada con los otros módulos de SAP ERP (Logística, Contabilidad de Costos, Recursos Humanos, Gerencia de Activos) y que cubre todas las actividades de mantenimiento, dando soporte a la planificación y gestión y ejecución del mantenimiento, con énfasis en la disponibilidad de equipos, costos y aseguramiento del personal, garantizando de esta manera el estado de arte de la base de datos y la optimización de los procesos del negocio.

Este módulo permite llevar un control de la gestión de cualquier tipo de mantenimiento (correctivo, preventivo, por condición, etc.) de los equipos ya que este módulo es configurable y puede satisfacer las necesidades que se requieran, según los procedimientos de mantenimientos llevados a cabo en la compañía.

Algunos de los objetivos principales del módulo PM de SAP ERP son:

- Controlar la gestión, monitoreo e historial de los Objetos Técnicos (Ubicaciones Técnicas y Equipos).
- Gestionar los mantenimientos correctivos de maquinarias y equipos.
- Establecer un control de Costos de mantenimiento en los Objetos Técnicos.
- Controlar la gestión de calibración de equipos de medición o inspección.
- Controlar los niveles de inventarios en repuestos y suministros.
- Control eficiente de la mano de obra propia y contratada.
- Planificar y Programar el Mantenimiento Preventivo en maquinarias y equipos
- Archivo de la historia de los equipos de planta.

Los datos que se manejan (master data) en SAP PM son: ubicación funcional, equipos, facturas de materiales, puntos de medición, clase, características y centro de trabajo.²⁵

Los documentos creados en PM de SAP ERP son los elementos que relacionan los equipos con los recursos que se le asignan. La data maestra está constituida por el árbol de equipos, ubicaciones técnicas, lista de materiales, puntos de medida, documentos Windows asociados a los equipos, así como por las personas que planifican, programan y ejecutan los trabajos. A continuación, y de manera conceptual se explican estos datos maestros:

- Árbol de equipos: es la organización de cada uno de los equipos a través de equipos superiores y/o ubicaciones técnicas, el árbol de equipo es la base

²⁵ ALHADI, Nivel. SAP Plant Maintenance Overview. [En línea]. [Consultado el: 17 de julio de 2017]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/AlhadiAkbarNibel/sap-plant-maintenance-overview-alhadi-a-nibel-52002333>

fundamental para desarrollar un sistema de administración de mantenimiento puesto que permite llevar el histórico de cada equipo y establecer interpretaciones estadísticas.

- Puesto de trabajo: SAP-PM lo define, como una persona que ejecuta o planifica un trabajo. Ejemplo, un puesto de trabajo puede ser un inspector o líder (1 persona) o un grupo de personas (cuadrilla o contratista).
- Grupo de planificación de mantenimiento: Para el SAP-PM, es el grupo de personas que planifican las tareas de mantenimiento. En general corresponde con el grupo técnico y no con los responsables de la programación del área.

La hoja de ruta es un documento SAP que contiene una lista de actividades y procedimientos estándar de mantenimiento, un equipo y con los tiempos que se prevén para utilizar en cada actividad, también se le asignan repuestos y recursos, como número de mano de obra en cada operación, con la finalidad de ser asignados a una orden de mantenimiento o como parte de un plan de mantenimiento.²⁶

El plan de mantenimiento es un documento SAP que agrupa absolutamente todos los datos que hemos creado previamente en una hoja de ruta y a su vez los dota de una frecuencia programada. Esta programación debe tener en cuenta la relación entre los recursos disponibles y la carga de trabajo.

Las frecuencias de inspección²⁷ inicialmente establecidas deben ser optimizadas con el avance de la ejecución del programa, para esto se realizan revisiones

²⁶ REYES ZAMBRANO, Ruber. Diseño de un modelo de mantenimiento preventivo para los equipos eléctricos de laminación de barras. [En línea]. Trabajo especial de grado Especialista en Diseño y Mantenimiento Industrial. Caracas: Universidad Simón Bolívar. Decanato de estudios de posgrados. Especialización en Diseño y Mantenimiento Industrial, 2007. p. 10. [Consultado el: 10 de julio de 2017]. Disponible en: <http://159.90.80.55/tesis/000137491.pdf>.

²⁷ *Ibíd.*, p. 12.

periódicas con el fin de ajustar las frecuencias una vez se tengan las tendencias de los valores críticos y se hayan establecido y evaluado el comportamiento mecánico de los equipos a través del tiempo.

El plan de mantenimiento implementado y establecido en un sistema de información como SAP podrá ofrecernos una estadística detallada de los avances en el desempeño de las unidades funcionales y por tanto poder sustentar el sistema de gestión que se decidió emprender y como está evolucionando hacia estrategias de mantenimiento más rentables.

Algunos de los aspectos relevantes que se pueden alcanzar con el plan de mantenimiento administrado en SAP son los siguientes:²⁸

- Eficiencia y efectividad en el registro de para la planeación, programación, ejecución y control de las de actividades de mantenimiento, incluyendo la apertura, costeo y asegurando la entrega de paquetes de información de trabajo adecuados como soporte de las órdenes de trabajo a ejecutar y haciendo gestión de documentación de cierre y registro de la información de las mismas pertinente al histórico de las unidades productivas.
- Flujo de Ordenes de Trabajo: Definición y validación de: usuarios (Roles, Responsabilidades), estados, períodos de programación, documentación, cierre, etc.
- Priorización de Ordenes de Trabajo
- Planeación a corto plazo
- Programación a corto plazo
- Estructura de Control de Gestión (Cronograma de reuniones sistemáticas de gestión del proceso – Entradas, salidas, indicadores, etc.).

²⁸ MASA MECÁNICOS ASOCIADOS S.A. Plan de optimización de la gestión de mantenimiento. Bogotá: La compañía, 2015. p. 35.

3. METODOLOGIA

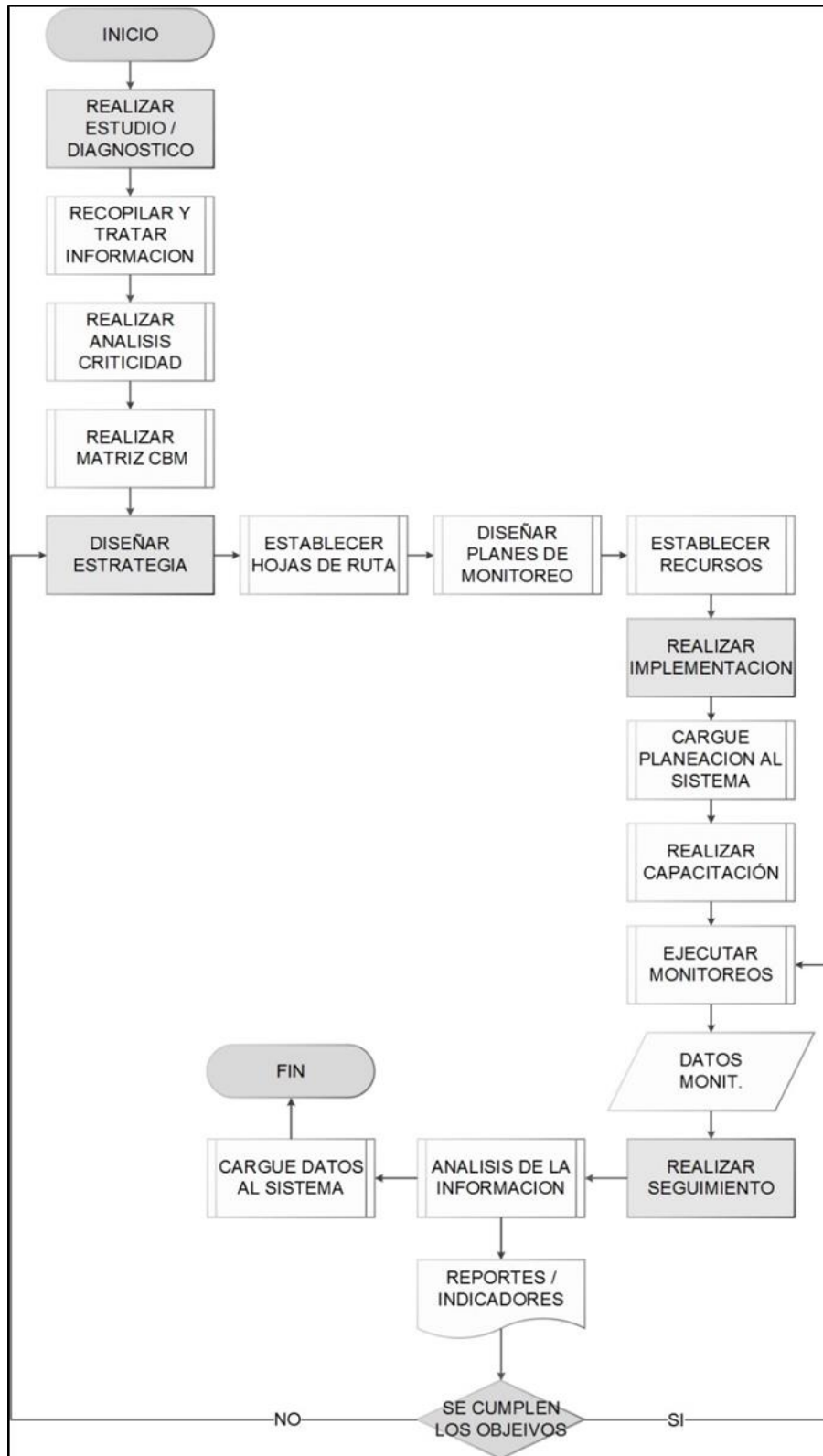
El proceso de implementación del modelo de monitoreo por condición está compuesto por tres etapas, la primera etapa es acerca del reconocimiento de la situación actual por medio de un estudio y análisis de información recopilada para tomar decisiones como que equipos se verán beneficiados. La segunda parte es el diseño de una estrategia, donde se estructura el plan de monitoreo y se definen los recursos necesarios. La tercera etapa es la implementación de la estrategia por medio de los recursos técnicos y humanos y el uso de un sistema de información para la administración de la misma.

3.1 ETAPA DE ESTUDIO Y DIAGNÓSTICO

Algunos de los objetivos a lograr en esta etapa son:

- Levantamiento de la información técnica de los equipos de Campo Velásquez.
- Estructuración y creación de la taxonomía de equipos en el módulo PM de SAP.
- Establecer los equipos que formaran parte de la cobertura del programa CBM, mediante la aplicación de los procedimientos de evaluación de criticidad de equipos de Mansarovar.



Figura 21. Flujograma básico del proceso de implementación.



3.1.1 Recopilación y tratamiento de la información. Se realiza una revisión completa de la información existente en la parte de inventario de equipos. Se realiza recorrido en campo para creación de listados de equipos, incluyendo registro fotográfico.


Para este levantamiento se generan formatos para cada clase de equipo según las características técnicas aplicables, como por ejemplo para los motores eléctricos se recopila la información de equipo padre, sistema, locación, fabricante, modelo, serie, frame, voltaje nominal, corriente nominal, rpm, entre otros (Ver figura 22).

Figura 22. Formato para Motores Eléctricos.

		MANSAROVAR ENERGY LTD.				
		FORMATO MOTORES ELECTRICOS				
FOTO		LOCALIZACION				
		ASOCIACIÓN		CAMPO		
		PROCESO				
		DESCRIPCION				
		SUSBSITEMA				
		DESCRIPCION				
		EQUIPO				
		EQUIPO PADRE				
		DESCRIPCION				
		EQUIPO				
		DESCRIPCION 1				
		DESCRIPCION 2				
		CLASIFICACIÓN				
		ESPECIALIDAD	ELECTRICO	NO. INVENTARIO		
		CLASE		TIPO		
TAG		CRITICIDAD				
DÁTOS DE FABRICACIÓN						
MARCA		PARTE NUMERO		MODELO		
SERIE		AÑO DE FABRICACION		NO. ORDEN		
CARACTERÍSTICAS TECNICAS						
FRAME		VOLTAJE NOMINAL 1		CORRIENTE NOMINAL 1		
TIPO DE MOTOR		VOLTAJE NOMINAL 2		CORRIENTE NOMINAL 2		
PESO		VOLTAJE ENTRADA		CORRIENTE		
NEMA		POTENCIA OPERACIÓN		TIPO DE AISLAMIENTO		
FASES		TEMPERATURA AMBIENTE		FACTOR DE SERVICIO		
TIPO RODAMIENTO		RODAMIENTO DELANTERO		RODAMIENTO TRASERO		
GRADO DE PROTECCION		TIPO DE PROTECCION		TEMPERATURA DEL ESTATOR		
AISLAMIENTO ROTOR		AISLAMIENTO ESTATOR		TEMPERATURA DEL ROTOR		
VELOCIDAD (RPM)		TIPO DE UNIDAD IMPULSADORA		POTENCIA DE DISEÑO		

3.1.2 Análisis de criticidad. Realizar este análisis sirve como herramienta de evaluación para determinar los equipos que serán objeto de esta implementación. Sobre la taxonomía se aplican los procedimientos de evaluación de equipos crítico de producción y equipo crítico de seguridad de procesos, dentro de estos procedimientos se tienen diseñadas hojas de cálculo en las cuales se consigna la información de la taxonomía de equipos y como resultado se tiene la valoración de criticidad para cada equipo.

Figura 23. Hoja de cálculo para evaluación de equipo crítico de producción.

 MANSAROVAR ENERGY GESTION DE ACTIVOS - ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO Plantilla de Identificación Criticidad Equipos de Producción -PICE_PRO-								
Código: FO-IAM-002	Versión: 1.0	Fecha: 19-Feb-15	Página 1 de 1					
VALORACION DE PRODUCCION								
Consecutivo de la Plantilla: PICE-GER-CPO-PRO-##								
NOTA: Al iniciar el ejercicio se debe garantizar que todos los campos de respuestas a los criterios del arbol de decisión deben estar en blanco. Como referencia los #'s de secuencia de cada criterio deben dar cero								
Descripción del Equipo	A ¿El equipo hace parte de los sistemas que conforman la línea de producción de crudo?	B ¿La función del equipo es requerida para cumplir con el desempeño de la función del sistema?	C ¿ En caso de pérdida de la función del equipo, se tiene un equipo back-up y/o Sistema de bypass que evite o mitigue el impacto a la producción de crudo?	D ¿ El equipo hace parte de los sistemas que dan soporte a la línea de producción de crudo	E ¿ En caso de pérdida de la función del equipo, se genera un impacto inmediato en la producción de crudo?	F ¿ La función del equipo es requerida para cumplir con el desempeño de la función del sistema?	G ¿ En caso de pérdida de la función del equipo, se tiene un equipo back-up y/o Sistema de bypass que evite o mitigue el impacto a la producción de crudo?	C R I T I C I D A D
								#N/A
								#N/A
								#N/A
								#N/A
								#N/A
								#N/A
								#N/A

3.1.3 Matriz CBM. La matriz se considera como el documento formal de CBM donde quedaran consignados los equipos y técnicas de monitoreo cubiertos por el proceso de CBM especificando frecuencias de monitoreo.

Las frecuencias de Inspección inicialmente establecidas serán optimizadas con el avance de la ejecución del programa. Se propone realizar revisiones periódicas para ajustar las frecuencias una vez se tengan las tendencias de los valores críticos y se hayan establecido y evaluado el comportamiento de los equipos a través del tiempo.

3.2 ETAPA DE DISEÑO DE LA ESTRATEGIA

3.2.1 Hoja de ruta. Las hojas de ruta para mantenimiento describen una secuencia de operaciones de mantenimiento individuales que se han de realizar repetidamente. Se utilizan para estandarizar los procesos de trabajo repetitivos, para planificarlos de forma más efectiva y ahorrar tiempo al crear órdenes y planes de mantenimiento.²⁹

Es el componente fundamental de un plan de mantenimiento en SAP PM, ya que agrupa las actividades, tareas, frecuencias, tiempos, trabajo, repuestos, personal, disciplina, componentes, herramientas, equipos y servicios externos necesarios para la ejecución de un tipo de actividad de mantenimiento. Se definirán hojas de ruta por técnica de monitoreo, clase de equipo y nivel de criticidad, por ejemplo: análisis de vibración moto-bombas criticidad alta, análisis de vibración moto-bombas criticidad media, análisis de vibración moto-compresor criticidad alta, termografía S/E criticidad alta.

Los tiempos de duración de las rutas serán calculados con tiempos estándares de ejecución resultado de la evaluación en campo de los equipos y del “*know how*” de implementación de procesos de CBM por MECL en equipos con condiciones similares.³⁰

²⁹ HOCOL. Manual de usuario PM – Mantenimiento Planificado. Bogotá: La compañía, 2011. 85 p.

³⁰ MASSY ENERGY. Transferencia de conocimiento: CBM, monitoreo y análisis de vibraciones, termografía, ultrasonido y análisis de aceites. Bogotá: La compañía, 2015. p. 10.

3.2.2 Planes de monitoreo de equipos. Se comienza a estipular los planes de mantenimiento de acuerdo con las técnicas de monitoreo y ubicaciones equipos.

Una vez la estrategia y los alcances para ejecución del proceso de CBM han sido acotados los planes deben ser cargados en el sistema de administración de mantenimiento CMMS. Una vez programados los planes las rutinas se generarán automáticamente para ser planificadas y ejecutadas por el personal de mantenimiento.

3.3 ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN

Algunos de los objetivos a lograr en esta etapa son:

- Definir los recursos y necesidades de CBM, equipos software y hardware necesarios.
- Establecer los formatos para el manejo de cada uno de los reportes de monitoreo a ejecutar.
- Definición de las responsabilidades en el proceso de ejecución del mantenimiento por condición.

3.3.1 Capacitación. El personal recibirá entrenamiento semanal en la técnica CBM acordada según programa definido con el líder de la estrategia. En general, el personal se capacitará en:

- Diagnóstico de condición de maquinaria rotativa mediante análisis de vibraciones
- Diagnóstico de condición de Componentes eléctricos mediante inspecciones termográficas.

- Diagnóstico de condición de componentes eléctricos mediante inspecciones de ultrasonido propagado en aire.
- Interpretación de análisis de aceites usados.
- Clasificar, interpretar y evaluar los resultados de pruebas (incluidas pruebas de aceptación) de acuerdo con especificaciones técnicas y estándares internacionales aplicables.
- Configuración de instrumentos y equipos
- Manejo, uso, transporte y almacenamiento de cada uno de los equipos e instrumentos.

3.4 ETAPA DE SEGUIMIENTO

Se realiza un control a nivel gerencial para determinar el éxito o fracaso de las estrategias estipuladas cada periodo de tiempo acordado por medio de la revisión de indicadores y reportes que permitan llegar a la toma de las decisiones más convenientes para mejorar el desempeño del mantenimiento CBM.

3.4.1 Ajustes de estrategia CBM.

- Revisar y ajustar tiempos en la hoja ruta CBM trazada teniendo en cuenta condiciones reales en operación después de primeras rondas de ejecución
- Revisar y ajustar alcance de la matriz CBM trazado teniendo en cuenta condiciones reales en operación después de primeras rondas de ejecución.
- Cálculos de indicadores de CBM después de primeras rondas de ejecución

3.4.2 Retroalimentación del proceso CBM.

- Retroalimentación del proceso CBM con otras áreas para ajustar desviaciones después de primeras interacciones
- Establecimiento de metodología de caso histórico y desarrollo en equipo con encargados por parte del cliente para demostrar los beneficios del programa
- Inicio de planteamiento de mejoras posibles a los equipos de la planta cubiertos por la estrategia de predictivo.

4. ESTUDIO Y DIAGNÓSTICO

4.1 RECOPIACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Según se recomienda en el estándar ISO 14224, para poder realizar un análisis de información de mantenimiento para confiabilidad; como para este caso de estudio un análisis de criticidad; fue necesario realizar una jerarquización de equipos, partiendo desde el nivel superior de la compañía y llegando incluso hasta un nivel de equipos o ítem mantenible de los equipos. Para realizar esta jerarquización se hizo necesario realizar un levantamiento de información para identificar procesos productivos, ubicaciones, sistemas principales, equipos superiores y equipos.

4.1.1 Procesos productivos.

Tabla 1. Procesos productivos Campo Velásquez.

N°	PROCESO PRODUCTIVO	CODIFICACIÓN
01	EXTRACCIÓN DE CRUDO	01EXT
02	TRATAMIENTO DE CRUDO	02TDC
03	SISTEMA DE AGUA RESIDUAL	03SAR
05	SERVICIOS GENERALES	05SGN
06	FACILIDADES LOCATIVAS	06FAP
07	SIST. DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE CRUDO	07ATC
08	EQUIPOS DE EMERGENCIA	08EEM
10	PARQUE AUTOMOTOR	10TRS

4.1.2 Locaciones principales.

Tabla 2. Locaciones principales.

LOCACIONES PRINCIPALES	CODIFICACIÓN
BATERÍA 1	BAT1
BATERÍA 2	BAT2
BATERÍA 2A	BAT2A
BATERÍA 3	BAT3
VELÁSQUEZ 26	V-26
VELÁSQUEZ	VELZ
CENTRO CÍVICO	
POZOS	
ÁREA INDUSTRIAL	

4.1.3 Sistemas principales. Se realizó una identificación de los sistemas principales.

Tabla 3. Sistemas principales Campo Velásquez.

SISTEMAS PRINCIPALES	CODIFICACIÓN
ALMACENAMIENTO DE AGUA	ALMA
ALMACENAMIENTO DE CRUDO	SALM
CAMPAMENTO	
CENTRO CÍVICO	
COMPRESIÓN DE AIRE	CAIR
COMPRESIÓN DE GAS	CGAS
CONTRAINCENDIOS AGUA	SCIA
CONTRAINCENDIOS ESPUMA	SCIE
CUARTO DE CONTROL	CCM

DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	DIST
EXPORTACIÓN DE CRUDO	
FILTRACIÓN DE AGUA	SFIL
GENERACIÓN ELÉCTRICA	GENE
INYECCIÓN DE AGUA RESIDUAL	BOAR
OFICINAS PRINCIPALES	
POZOS	POZO
RECOLECCIÓN DE FLUIDO	
RECUPERACIÓN DE CRUDO	RECU
REINYECCIÓN DE AGUA	
SEPARACIÓN BIFÁSICA	SEPB
TALLERES	TALL
TRANSFERENCIA DE FLUIDO	BOTR
TRATAMIENTO DE CRUDO	CRUD
VEHÍCULOS LIVIANOS	
VEHÍCULOS PESADOS	

Con la información anteriormente descrita, se tuvieron claramente estructurados los niveles principales de la jerarquía procesos productivos, locaciones/plantas y sistemas principales.

4.1.4 Ubicaciones técnicas. Según las recomendaciones de la ISO 14224 y los datos maestros requeridos en SAP-PM para la creación de equipos, es necesario definir ubicaciones técnicas para disponer cada equipo, sistema y proceso en la jerarquía, además de ser útil para ubicar el equipo físicamente o funcionalmente.

Para hacer más fácil la identificación de las diferentes ubicaciones técnicas se realizó un cruce de información entre procesos, locaciones y sistemas principales utilizando la siguiente matriz.

Tabla 4. Matriz de sistemas principales en los diferentes procesos y locaciones.

SIST. PRINCIPALES		UBICACIONES PRINCIPALES						
		BATERÍA 1	BATERÍA 2	BATERÍA 2A	BATERÍA 3	VELÁSQUEZ 26	ÁREA INDUSTRIAL	CENTRO CÍVICO
PROCESOS PRINCIPALES	EXTRACCIÓN DE CRUDO	TRANSFERENC. POZOS	POZOS	TRANSFERENCIA. POZOS	RECOLECCION TRANSFERENCIA. POZOS			
	TRATAMIENTO DE CRUDO	RECOLECCION DE FLUIDO SEPARACION BIFASICA	SEPARACION BIFASICA TRATAMIENTO DE CRUDO RECUPERACION DE CRUDO	RECOLECCION DE FLUIDO SEPARACION BIFASICA	RECOLECCION DE FLUIDO SEPARACION BIFASICA			
	AGUAS RESIDUALES		ALMAC. FILTRACION SIAR PIA					
	SERVICIOS GENERALES			DISTRIBUCION ELÉCTRICA COMPRESION DE GAS AIRE COMPRIMIDO GENERACIÓN ELÉCTRICA	DISTRIBUCION ELÉCTRICA	DISTRIBUCION ELÉCTRICA	DISTRIBUCION ELÉCTRICA GENERACIÓN ELÉCTRICA	DISTRIBUCION ELÉCTRICA
	FACILIDADES LOCATIVAS		OFICINAS CUARTO DE CONTROL			CUARTO DE CONTROL	TALLERES	OFICINAS PRINCIPALES C. CÍVICO CASAS
	ALMACEN. Y TRANSPORTE DE		ALMACENAM. EXPORT.					

	SISTEMAS DE EMERGENCIAS		CONTRA-INCENDIO				CONTRA-INCENDIO	
	PARQUE AUTOMOTOR						VEHICULOS PESADOS VEHICULOS LIVIANOS	

Con la información consignada en esta matriz se identifican plenamente los niveles 5 al 7 de las ubicaciones técnicas en la taxonomía de equipos.

Tabla 5. Ubicaciones técnicas por procesos productivos y locaciones principales.

MA-CO-1000-GVEL	GERENCIA VELÁSQUEZ
MA-CO-1000-GVEL-01EXT	SISTEMA DE EXTRACCIÓN
MA-CO-1000-GVEL-01EXT-BA2A	EXTRACCIÓN DE CRUDO BATERÍA 2ª
MA-CO-1000-GVEL-01EXT-BAT1	EXTRACCIÓN DE CRUDO BATERÍA 1
MA-CO-1000-GVEL-01EXT-BAT2	EXTRACCIÓN DE CRUDO BATERÍA 2
MA-CO-1000-GVEL-01EXT-BAT3	EXTRACCIÓN DE CRUDO BATERÍA 3
MA-CO-1000-GVEL-02TDC	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE CRUDO
MA-CO-1000-GVEL-02TDC-BA2A	TRATAMIENTO DE CRUDO BATERÍA 2ª
MA-CO-1000-GVEL-02TDC -BAT1	TRATAMIENTO DE CRUDO BATERÍA 1
MA-CO-1000-GVEL-02TDC -BAT2	TRATAMIENTO DE CRUDO BATERÍA 2
MA-CO-1000-GVEL-02TDC -BAT3	TRATAMIENTO DE CRUDO BATERÍA 3
MA-CO-1000-GVEL-03SAR	SISTEMA DE AGUA RESIDUAL
MA-CO-1000-GVEL-03SAR-BAT2	SISTEMA DE AGUA RESIDUAL BATERÍA 2
MA-CO-1000-GVEL-05SGN	SERVICIOS GENERALES
MA-CO-1000-GVEL-05SGN-BA2A	SERVICIOS GENERALES BATERÍA 2ª
MA-CO-1000-GVEL-05SGN -BAT1	SERVICIOS GENERALES BATERÍA 1
MA-CO-1000-GVEL-05SGN -BAT2	SERVICIOS GENERALES BATERÍA 2
MA-CO-1000-GVEL-05SGN -BAT3	SERVICIOS GENERALES BATERÍA 3
MA-CO-1000-GVEL-05SGN -V-26	SERVICIOS GENERALES VELÁSQUEZ 26

MA-CO-1000-GVEL-05SGN –VELZ	SERVICIOS GENERALES VELÁSQUEZ
MA-CO-1000-GVEL-06FAP	FACILIDADES LOCATIVAS
MA-CO-1000-GVEL-06FAP-BA2A	FACILIDADES LOCATIVAS BATERÍA 2ª
MA-CO-1000-GVEL-06FAP -BAT1	FACILIDADES LOCATIVAS BATERÍA 1
MA-CO-1000-GVEL-06FAP -BAT2	FACILIDADES LOCATIVAS BATERÍA 2
MA-CO-1000-GVEL-06FAP -BAT3	FACILIDADES LOCATIVAS BATERÍA 3
MA-CO-1000-GVEL-06FAP –V-26	FACILIDADES LOCATIVAS VELÁSQUEZ 26
MA-CO-1000-GVEL-06FAP -VELZ	FACILIDADES LOCATIVAS VELÁSQUEZ
MA-CO-1000-GVEL-07ATC	SISTEMA ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE CRUDO
MA-CO-1000-GVEL-07ATC-BAT2	ALM. Y TRANSP. DE CRUDO BATERÍA 2
MA-CO-1000-GVEL-08EEM	EQUIPOS DE EMERGENCIA
MA-CO-1000-GVEL-08EEM-BAT2	EQUIPOS DE EMERGENCIA BATERÍA 2
MA-CO-1000-GVEL-10TRS	PARQUE AUTOMOTOR
MA-CO-1000-GVEL-10TRS-VELZ	PARQUE AUTOMOTOR VELÁSQUEZ

Siguiendo los lineamientos de la ISO 14224, se llega al siguiente sistema de codificación:

Figura 24. Representación de la denominación de la taxonomía de equipos.

MA	-	CO	-	1000	-	GVEL	-	XXXXX	XXXX	-	XXXX	-	X-XXX
1		2		3		4		5	6		7		8

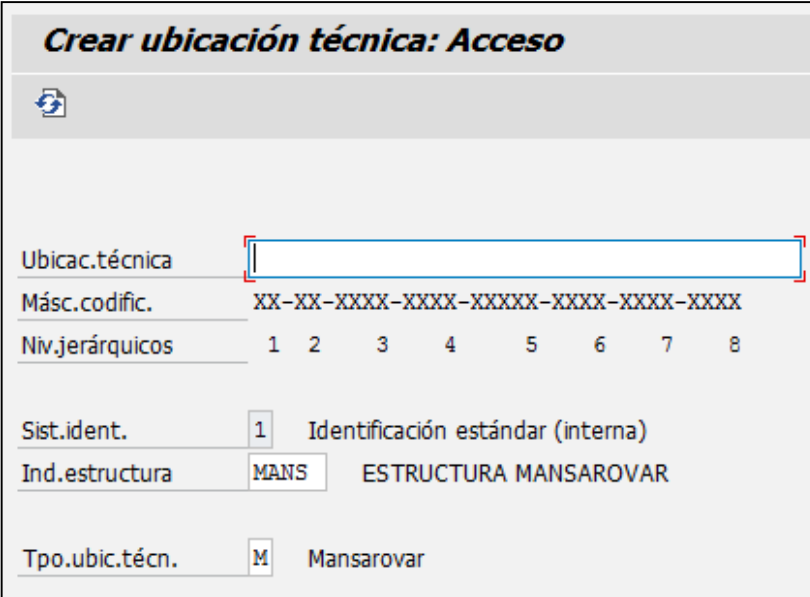
Las ubicaciones técnicas tienen en general un indicador de compañía Mansarovar Colombia (MA-CO) en sus dos primeros de ocho niveles los cuales corresponden a los siguientes conceptos.

1. La empresa: MA, Mansarovar Energy Colombia Limited.
2. País: CO, Colombia
3. Unidad de negocio: 1000, para las gerencias 100%.
4. Gerencia: GVEL, correspondiente a gerencia de Campo Velásquez.

5. Proceso productivo: 01 a 10 según proceso productivo (Ver tabla 2).
6. Locación principal: Aquí se ubica la locación principal (Ver tabla 3).
7. Sistema o sub-proceso.
8. Equipo.

Las ubicaciones técnicas fueron creadas en SAP mediante la transacción IL01, lo cual dio como resultado 225 ubicaciones Técnicas en el sistema (ver figuras 25 y 26).

Figura 25. Transacción IL01 - Creación de ubicaciones técnicas en SAP.



Crear ubicación técnica: Acceso								
Ubicac.técnica	<input type="text"/>							
Másc.codific.	XX-XX-XXXX-XXXX-XXXXX-XXXX-XXXX-XXXX							
Niv.jerárquicos	1	2	3	4	5	6	7	8
Sist.ident.	1	Identificación estándar (interna)						
Ind.estructura	MANS	ESTRUCTURA MANSAROVAR						
Tpo.ubic.técn.	M	Mansarovar						

Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Inclusión de ubicaciones técnicas. Puerto Boyacá: La compañía, 2017.

Figura 26. Ubicaciones técnicas creadas en SAP.

MA-CO-1000-GVEL	GERENCIA VELASQUEZ
MA-CO-1000-GVEL-01EXT	SISTEMA EXTRACCION
MA-CO-1000-GVEL-01EXT-BA2A	EXTRACCION DE CRUDO BATERIA 2A
MA-CO-1000-GVEL-01EXT-BAT1	EXTRACCION DE CRUDO BATERIA 1
MA-CO-1000-GVEL-01EXT-BAT2	EXTRACCION DE CRUDO BATERIA 2
MA-CO-1000-GVEL-01EXT-BAT3	EXTRACCION DE CRUDO BATERIA 3
MA-CO-1000-GVEL-02TDC	SISTEMA TRATAMIENTO DE CRUDO
MA-CO-1000-GVEL-03SAR	SISTEMA DE AGUA RESIDUAL
MA-CO-1000-GVEL-05SGN	SERVICIOS GENERALES
MA-CO-1000-GVEL-06FAP	FACILIDADES LOCATIVAS
MA-CO-1000-GVEL-07ATC	SISTEMA ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE CRUDO
MA-CO-1000-GVEL-08EEM	EQUIPOS DE EMERGENCIA
MA-CO-1000-GVEL-10TRS	PARQUE AUTOMOTOR

Fuente: MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. Inclusión de ubicaciones técnicas. Puerto Boyacá: La compañía, 2017.

4.1.5 Creación de equipos. Posterior a la creación de las ubicaciones técnicas y como resultado del levantamiento de información entre equipos padre y equipos hijos se obtuvo lo siguiente:

Tabla 6. Cantidad de equipos creados.

	CANTIDAD
EQUIPOS PADRE	308
EQUIPOS HIJOS	875

La taxonomía creada se muestra en su totalidad en el anexo A.

4.1.6 Identificación técnica de equipos. Siguiendo los lineamientos de la ISO 14224 se definió el siguiente sistema de codificación mostrado en la figura 27.

Figura 27. Sistema de codificación alfa-numérico para cada equipo.

XXX	-	X	X	X	X
Equipo	-	Proceso productivo	Estación	Numero de equipo	Repetición del equipo
1°	-	2°	3°	4°	5°

1° Equipo: Letra que identifica a un tipo de equipo determinado, por ejemplo “P” identifica al equipo bomba.

2° Proceso productivo: Estos procesos están definidos por el área de producción de la compañía y están codificados de la siguiente manera:

Tabla 7. Código numérico para los procesos de producción.

PROCESO PRODUCTIVO	
01 EXTRACCIÓN DE CRUDO	1
02 TRATAMIENTO DE CRUDO	2
03 SISTEMA DE INYECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES	3
05 SERVICIOS GENERALES	5
07 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE CRUDO	7
08 EMERGENCIA	8
10 TRANSPORTE	0

3° Estación. Las estaciones están definidas por el área de producción de la compañía y están codificados de la siguiente manera:

Tabla 8. Código numérico para las estaciones.

ESTACIÓN	
BATERÍA 2	0
BATERÍA 1	1
BATERÍA 2A	2
BATERÍA 3	3

4° Número de equipo. Número que identifica una serie de mismos equipos para determinada función y está establecido por el área de producción de la compañía.

5° Repetición del equipo: Código de una letra o un número que representa una repetición de un mismo equipo, esto depende de cómo está ubicado en un sistema, por ejemplo, para las bombas se utilizan letras si están en paralelo, de lo contrario se utilizan números.

Figura 28. Ejemplo de aplicación de la taxonomía a un equipo.

EQUIPO SUPERIOR		PROCESO PRODUCTIVO		ESTACIÓN		NUMERO DE EQUIPO		REPETICIÓN	
<i>MP</i>		<i>1</i>		<i>1</i>		<i>1</i>		<i>A</i>	
EQUIPO		PROCESO PRODUCTIVO		ESTACIÓN		NUMERO DE EQUIPO		REPETICIÓN	
<i>M</i>		<i>1</i>		<i>1</i>		<i>1</i>		<i>A</i>	
UBICACIÓN TÉCNICA						SISTEMA	E. SUP.	EQUIPO	
<i>MA</i>	<i>CO</i>	<i>1000</i>	<i>GVEL</i>	<i>01EXT</i>	<i>BAT1</i>	<i>POZO</i>	<i>MP-111A</i>	<i>M-111A</i>	

Con el listado de equipos creados y su información técnica disponible obtenida en el levantamiento de la información, se procede a realizar una clasificación de los equipos de disciplina eléctrica y mecánica teniendo en cuenta que para los instrumentos no se tienen definidas técnicas de mantenimiento predictivo aplicables.

Tabla 9. Clasificación de equipos creados.

TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD	%
ELECTRICO	380	43%
INSTRUMENTO	315	36%
MECANICO	162	19%
AUTOMOTRIZ	18	2%
TOTAL	875	100%

De la anterior tabla se puede concluir que el análisis de criticidad estará enfocado sobre el 62% de la totalidad de los equipos (542 equipos correspondientes a 234 equipos padres).

Tabla 10. Equipos base para análisis de criticidad.

	CANTIDAD
EQUIPOS PADRE	234
EQUIPOS HIJOS	542

4.2 ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS

La evaluación de la criticidad se efectúa según la metodología implementada por la compañía y antes expuesta en el numeral 2.2.1. El desarrollo de las matrices se muestra en el anexo B para producción y seguridad de procesos.

Tabla 11. Resultados del análisis de criticidad para equipos en Campo Velásquez.

NIVEL DE CRITICIDAD*	CANTIDAD EQUIPOS PADRE	CANTIDAD DE EQUIPOS HIJO
A	13	35
B	108	257
C	64	178
D	49	72
TOTAL	234	542

Dónde: A: Equipo crítico de seguridad; B: Equipo crítico de producción; C: Equipo con media criticidad de producción; D: Equipo no crítico.

Tabla 12. Resultados del análisis de criticidad para equipos padres por locación en Campo Velásquez.

LOCACIÓN	CRITICIDAD*	CANTIDAD DE EQUIPOS PADRES
BATERIA 1	B	5
	C	10
	D	1
BATERIA 2	A	10
	B	17
	C	27
	D	11
BATERIA 2A	B	11
	C	7
	D	6
BATERIA 3	B	25

	C	20
	D	6
VELASQUEZ-26	A	3
	B	7
VELASQUEZ	B	43
	D	25
TOTAL		234

Dónde: A: Equipo crítico de seguridad; B: Equipo crítico de producción; C: Equipo con media criticidad de producción; D: Equipo no crítico.

Del análisis de criticidad de los equipos eléctricos y mecánicos de Campo Velásquez se concluye que 121 equipos padre o principales tienen una connotación de equipo crítico A o B y por lo tanto sobre estos 121 equipos padre (292 equipos hijos) se desarrolla la estrategia de CBM.

Tabla 13. Equipos base para estrategia CBM.

	CANTIDAD
EQUIPOS PADRE	121
EQUIPOS HIJOS	292

4.3 CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS

Es importante ahora clasificar de manera técnica los equipos resultantes del análisis anterior para poder realizar la matriz de CBM. Para este caso se realiza clasificación por TIPO (eléctrico o mecánico) y CLASE (estático, rotativo, recíprocante o de la red eléctrica).

Tabla 14. Clasificación por tipo de equipos.

TIPO	CLASE	CANTIDAD
ELECTRICO	ESTATICO	80
	RED	80
	ROTATIVO	64
MECANICO	RECIPROCANTE	9
	ROTATIVO	59
TOTAL		292

Esta clasificación nos permite seleccionar las técnicas aplicables para cada clase de equipo de la siguiente manera:

Tabla 15. Técnicas de monitoreo por clase de equipo.

TIPO	CLASE	VT	TT	UT	RT	ET	OT
ELECTRICO	ESTATICO						
	RED						
	ROTATIVO						
MECANICO	RECIPROCANTE						
	ROTATIVO						

Dónde: VT: Análisis de Vibraciones

TT: Termografía

UT: Ultrasonido propagado

RT: Análisis Reciprocante

ET: Pruebas estáticas y dinámicas

OT: Análisis de aceite

4.4 MATRIZ CBM

Para la elaboración de la matriz de CBM tendremos en cuenta los equipos críticos, las técnicas de monitoreo según su clasificación y la frecuencia de inspección. Dado que no se tienen establecidos intervalos P-F ni tampoco tiempos medios entre falla para estos equipos, estas frecuencias de monitoreo serán definidas inicialmente con base en la experiencia del equipo de mantenimiento de Campo Velasquez y recomendaciones de empresas especializadas en técnicas de CBM. Las frecuencias de monitoreo definidas para la elaboración de la matriz CBM son las mostradas en la tabla 16.

Tabla 16. Frecuencias de monitoreo por técnica y clase de equipo.

TIPO	CLASE	VT	TT	UT	RT	ET	OT
ELECTRICO	ESTATICO		3M				
	RED		1M	3M			
	ROTATIVO	2M				4M	
MECANICO	RECIPROCANTE		3M		3M		2W
	ROTATIVO	2M					

Dónde: 2W: Quincenal

1M: Mensual

2M: Bimensual

3M: Trimestral

4M: Cuatrimestral

Al ser este un proceso apalancado en los sistemas de gestión de Mansarovar, basados en el modelo de mejora continua se deberá evaluar periódicamente la efectividad de la estrategia CBM con el fin de realizar optimizaciones sobre la matriz y las frecuencias de monitoreo.

En la figura 29 se puede observar la matriz de CBM equipos críticos de Batería 1, la matriz completa para todos los equipos críticos de Campo Velásquez se encuentra en el Anexo C.

Figura 29. Matriz CBM para equipos Batería 1.

LOCACION	Denominación Equipo superior	Denominación	TECNICAS DE MONITOREO						
			VT	TT	UT	RT	ET	OT	
BATERIA 1	VEL-170 POZO PRODUCTOR	M-170-MOTOR ELECTRICO	2M						
		PCP-170-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M						
		VS-170-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					
	VEL-177 POZO PRODUCTOR	M-177-MOTOR ELECTRICO	2M						
		UBM-177-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO		3M				3M	
		VS-177-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					
	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT1	TR-510-TRANSFORMADOR		1M	3M				
	VEL-330 POZO PRODUCTOR	PCP-330-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M						
		M-330-MOTOR ELECTRICO	2M						
		VS-330-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					
	VEL-325 POZO PRODUCTOR	PCP-325-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M						
		M-325-MOTOR ELECTRICO	2M						
		VS-325-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					

5. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA

5.1 HOJAS DE RUTA

Una vez definida la matriz de CBM para todos los equipos críticos de Campo Velásquez se generan hojas de ruta en donde se relaciona la cantidad de recursos necesarios para la ejecución de los diferentes tipos de monitoreo y con base en las hojas de ruta se estructura el plan de mantenimiento como herramienta de ejecución de la matriz de CBM.

Tabla 17. Hojas de ruta por técnica de monitoreo de vibraciones.

OP	Pto Trabajo	ACTIVIDAD	Cantidad de Personas	Duración Actividad (Hras)	HORAS HOMBRE	EQUIPOS / HERRAMIENTAS
010	VEELEC-A	ACTIVIDADES DE INICIO	1	0.10	0.10	CAMARA TERMOGRAFICA
020	VEELEC-A	INSPECCION TERMOGRAFICA	1	0.30	0.30	
030	VEELEC-A	ACTIVIDADES DE FINALIZACION	1	0.10	0.10	
					0.50	
010	VEMEC-A	ACTIVIDADES DE INICIO	1	0.10	0.10	COLECTOR DE DATOS DE VIBRACION
020	VEMEC-A	MONITOREO DE VIBRACIONES	1	0.20	0.20	
030	VEMEC-A	ACTIVIDADES DE FINALIZACION	1	0.10	0.10	
					0.40	
010	VEELEC-A	ACTIVIDADES DE INICIO	1	0.10	0.10	PISTOLA DE ULTRASONIDO PROPAGADO EN AIRE
020	VEELEC-A	INSPECCION ULTRASONIDO	1	0.20	0.20	
030	VEELEC-A	ACTIVIDADES DE FINALIZACION	1	0.10	0.10	
					0.40	
010	VEMEC-A	ACTIVIDADES DE INICIO	1	0.10	0.10	EQUIPO DE MONITOREO DE CONDICION RECIPROCANTE
020	VEMEC-A	ANALISIS DE CONDICION RECIPROCANTE	1	3.00	3.00	
030	VEMEC-A	ACTIVIDADES DE FINALIZACION	1	0.10	0.10	
					3.20	
010	VEELEC-A	ACTIVIDADES DE INICIO	1	0.10	0.10	EQUIPO DE MONITOREO MCEEMAX
020	VEELEC-A	PRUEBAS MCEMAX GENERADORES	1	3.00	3.00	
030	VEELEC-A	ACTIVIDADES DE FINALIZACION	1	0.10	0.10	
					3.20	
010	VEMEC-A	ACTIVIDADES DE INICIO	1	0.10	0.10	KIT DE TOMA DE MUESTRAS DE ACEITES
020	VEMEC-A	TOMA DE MUESTRAS DE ACEITES	1	0.20	0.20	
030	VEMEC-A	ACTIVIDADES DE FINALIZACION	1	0.10	0.10	
					0.40	

Teniendo en cuenta estas hojas de ruta (HR) y las frecuencias definidas en la matriz de CBM es posible calcular el recurso humano disponible para realizar el monitoreo de las diferentes técnicas y el análisis de la información.

Adicionalmente tendremos como premisa que por 1 hora hombre (HH) de monitoreo CBM requeriremos 1.5 HH para el análisis, tratamiento, presentación y administración de la información, en las tablas 18 y 19 se resumen la información de HH requeridas para la ejecución de los monitoreos establecidos en la matriz de CBM de Campo Velásquez.

Tabla 18. Horas Hombre para ejecución de la matriz CBM Campo Velásquez.

CLASIFICACION DE EQUIPOS	HH VT	HH TT	HH UT	HH RT	HH ET	HH OT
ELECTRICO-ESTATICO	0	160	0	0	0	0
ELECTRICO-RED	0	480	128	0	0	0
ELECTRICO-ROTATIVO	153.6	0	0	0	28.8	0
MECANICO-RECIPROCANTE	0	18	0	64	0	54.4
MECANICO-ROTATIVO	141.6	0	0	0	0	0
SUBTOTAL MONITOREO	295.2	658	128	64	28.8	54.4
HH ANALISIS INFORMACION	442.8	987	192	96	43.2	81.6
TOTAL HH X TECNICA DE MONITOREO	738	1645	320	160	72	136

Tabla 19. Recurso Humano para ejecución de la matriz CBM Campo Velásquez.

	HH	No. Personas
CBM MECA	414	0.2
CBM ELEC	815	0.4
ANALISIS INFO CBM	1843	1.0

Se requieren 414 HH CBM disciplina mecánica, 815 HH disciplina eléctrica y 1843 HH para el análisis de la información de los monitoreos establecidos en la matriz de CBM de Campo Velásquez. Tomando como base de cálculo de trabajo del personal en Campo Velásquez, turnos de 8 horas por 5 días a la semana durante 48 semanas al año se tiene una capacidad de aproximadamente 1920 HH año por persona. Por lo anterior se requiere la disposición de 0.2 personas para monitoreo CBM mecánico, 0.4 personas para monitoreo CBM eléctrico y 1 persona para tratamiento de la información.

5.2 PLANEACIÓN DE LOS MONITOREOS DEL CBM

Según la estructura de los planes de mantenimiento (PM's) en SAP-PM, estos se componen de posiciones de mantenimiento a su vez gobernadas por las hojas de ruta. Se generan PM's por cada técnica de monitoreo y locación según la información en la tabla 20., a su vez las posiciones de los PM's son asignadas a los equipos superiores y los equipos hijos serán cargados en lista de objetos.

Tabla 20. Estructura de planeación para monitoreo de vibraciones.

No PM	DESCRIPCION PM's	EQUIPOS
CBM-1	PM VIBRACIONES BAT-1	7
CBM-2	PM VIBRACIONES BAT-2	46
CBM-3	PM VIBRACIONES BAT-2A	19
CBM-4	PM VIBRACIONES BAT-3	48
CBM-5	PM VIBRACIONES VEL-26	3
CBM-6	PM TERMOGRAFIA BAT-1	6
CBM-7	PM TERMOGRAFIA BAT-2	25
CBM-8	PM TERMOGRAFIA BAT-2A	12
CBM-9	PM TERMOGRAFIA BAT-3	25
CBM-10	PM TERMOGRAFIA VEL-26	73
CBM-11	PM TERMOGRAFIA VEL	28

CBM-12	PM ULTRASONIDO BAT-1	1
CBM-13	PM ULTRASONIDO BAT-2	4
CBM-14	PM ULTRASONIDO BAT-2A	1
CBM-15	PM ULTRASONIDO BAT-3	1
CBM-16	PM ULTRASONIDO VEL-26	10
CBM-17	PM ULTRASONIDO VEL	63
CBM-18	PM RECIPROCANTE BAT-2	2
CBM-19	PM RECIPROCANTE VEL-26	3
CBM-20	PM MCEemax VEL-26	3
CBM-21	PM ACEITES BAT-1	1
CBM-22	PM ACEITES BAT-2	4
CBM-23	PM ACEITES BAT-2A	1
CBM-24	PM ACEITES VEL-26	3

Se generan un total de 24 PM's para los 292 equipos hijos críticos contemplados en la matriz de CBM de Campo Velásquez. 5 PM's para monitoreo de vibraciones, 6 PM's para inspección de termografía, 6 PM's para inspección de ultrasonido, 2 PM's para monitoreo recíprocante, 1 PM para monitoreo MCEemax y 4 PM's para análisis de aceites.


5.3 SABANA DE PLANEACIÓN DE MONITOREOS

Con base en la estructura de los planes planteados y a los recursos técnicos y humanos se establece la programación de los monitoreos para su el control de su ejecución. Ver completo en Anexo D.

5.4 REPORTE DE MONITOREO

Se establece un formato específico de reporte de monitoreo, este es diligenciado por la persona encargada de realizar el análisis de la información.

Figura 31. Formato para el reporte de monitoreo.

 mansarovar ENERGY		Reporte de Monitoreo de Condición de Equipos Coordinación de Mantenimiento Activo Velasquez			
FECHA:		LOCACION:		SISTEMA:	
EQUIPO:			TAG:	CODIGO SAP:	
OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN:					
DOCUMENTOS APLICABLES					
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN					
HALLAZGOS DE LA INSPECCIÓN					

5.5 ASIGNACIÓN DE RECURSOS

Teniendo en cuenta los recursos para la implementación de la estrategia CBM en la compañía se determinan los siguientes requerimientos técnicos y humanos.

5.5.1 Recursos técnicos. Como recursos técnicos se contempla la compra de equipos de monitoreo por un valor de aproximadamente USD 130.000, los cuales incluyen capacitación de uso del equipo, análisis de la información y en la técnica específica de monitoreo. En el Anexo E se encuentran las especificaciones técnicas de los equipos seleccionados.

Tabla 21. PXQ Equipos de CBM.

DESCRIPCION PM's	CANTIDAD	VALOR (USD)
Analizador de vibraciones	1	\$ 29,500
Camara Termográficas	1	\$ 14,000
Pistola de Ultrasonido propagado en Aire	1	\$ 9,995
Analizador de equipo Reciprocante	1	\$ 35,000
Analizador de MCEemax	1	\$ 20,000
SUBTOTAL		\$ 108,495
IVA		\$ 20,614
TOTAL		\$ 129,109

5.5.2 Recursos humanos para monitoreos. En el numeral 5.1 se identificaron los recursos humanos requeridos, disposición de 0.2 personas para monitoreo CBM mecánico, 0.4 personas para monitoreo CBM eléctrico y 1 persona para tratamiento de la información.

Con base en lo anterior se establece por parte de coordinación de mantenimiento de Campo Velásquez que para esta implementación se dispondrá según el requerimiento de 1 supervisor mecánico, 2 supervisores eléctricos y 1 ingeniero de mantenimiento certificado en análisis de vibraciones Nivel II y Termografía Nivel II. La capacitación específica en técnicas y equipos está incluida en el proceso de compra de los equipos.

El análisis de aceite lo realiza la empresa TERPEL como parte del contrato de suministro y control de aceites para la compañía. El procedimiento se basa en la recolección de muestras por parte de Mansarovar y el envío a laboratorios Terpel, en un periodo no mayor a 1 semana Terpel envía los resultados con su respectivo análisis fisicoquímico, con lo cual se pueden tomar decisiones más acertadas.

Figura 32. Muestras de aceite para envío a laboratorios de TERPEL.



5.6 ANÁLISIS DE RETORNO DE INVERSIÓN

Como soporte de la propuesta de implementación, a la gerencia de Campo Velásquez se requiere presentar un comparativo vs la contratación de los monitoreos con empresas externas.

Analizando la información de la Matriz CBM se identifican la cantidad de monitoreos requeridos por técnica en 1 año (Tabla 22). Se realiza sondeo de mercado con fines presupuestales de las diferentes técnicas de monitoreo teniendo en cuenta los requerimientos internos de Mansarovar para ejecución de actividades de este tipo dentro de sus instalaciones, y como resultado se tiene que en 1 año el costo de contratación de servicios aproximadamente 231% más caro que el costo de implementación de la estrategia CBM.

Tabla 22. PXQ Servicio de Monitoreos CBM en 1 año.

TECNICA	Cantidad de Monitoreos x Año	Costo x Monitoreo USD	SUBTOTAL POR TECNICA USD
MONITOREO DE VIBRACIONES	738	\$ 100	\$ 73,800
TERMOGRAFIA	1316	\$ 100	\$ 131,600
ULTRASONIDO	320	\$ 100	\$ 32,000
RECIPROCANTE	20	\$ 500	\$ 10,000
MCEemax	9	\$ 300	\$ 2,700
ANALISIS DE ACIETES	136	\$ -	\$ -
SUBTOTAL			\$ 250,100
IVA			\$ 47,519
TOTAL			\$ 297,619

Tabla 23. Comparativa implementación vs contratación por 1 año.

COSTO IMPLEMENTACION (USD)	\$ 129,109
COSTO CONTRATACION SERVICIO (USD)	\$ 297,619

5.7 INDICADORES DE GESTIÓN

Para controlar la ejecución de la estrategia CBM y evaluar su desempeño se definen indicadores de cumplimiento de planes de monitoreo e indicadores de efectividad de recomendaciones CBM.

5.7.1 Cumplimiento mensual de planes de monitoreo. Se evaluará el cumplimiento de los planes de monitoreo apoyados en la información resultado del proceso de planeación, programación, ejecución y control de la coordinación de mantenimiento de Campo Velásquez.

Directamente de SAP se extraerá la información del estado de las órdenes de trabajo de los PM's CBM en el mes evaluado. La relación entre las órdenes generadas por el sistema y las órdenes debidamente ejecutadas y cerradas da como resultado el valor de cumplimiento del indicador, el cual debe ser del 100% por tratarse de equipos críticos de producción y seguridad de procesos.

$$\% \text{ Cumplimiento PM's CBM} = \frac{\text{Numero de OTs Generadas por PM's CBM en SAP en el mes}}{\text{Numero de OTs cerradas de PM's CBM en SAP en el mes}}$$

5.7.2 Efectividad de recomendaciones CBM. Se evaluará la efectividad de las recomendaciones generadas como resultado de los análisis de información de los monitoreos CBM. La relación entre las recomendaciones realmente efectivas y todas las recomendaciones emitidas dará como resultado el valor del indicador. Este indicador debe llevarse acumulado anual.

$$\% \text{ Efectividad recomendaciones CBM} = \frac{\text{Numero total de recomendaciones CBM efectivas}}{\text{Numero total de recomendaciones CBM emitidas}}$$

6. CONCLUSIONES

La estrategia de mantenimiento propuesta aumenta la confiabilidad operacional y garantiza la continuidad operativa, disminuyendo las paradas no programadas de los equipos críticos ya que permite la detección de modos de falla en etapas tempranas.

Con la implementación y maduración del modelo de CBM en Campo Velásquez se podrá identificar las tendencias de las variables monitoreadas y los intervalos P-F de los modos de falla asociados, permitiendo optimizar las frecuencias de monitoreo inicialmente establecidas con base en la experiencia y la evolución de la estrategia de CBM hacia una de mantenimiento predictivo.

Aplicando la metodología de análisis de criticidad de equipos definida por Mansarovar se evidencia que dicha metodología es de carácter cualitativo y el criterio principal de este procedimiento es identificar los equipos que al fallar generan pérdida inmediata de la producción; la evaluación realizada arroja información de todos los pozos y los equipos definidos críticos en la producción (aprox. 300 equipos de este sistema), sin importar el volumen de producción del pozo. Dicha evaluación de criticidad se complementa para los equipos de pozos productores, valorando éstos según el potencial de producción de crudo y se determinan críticos aquellos cuyo potencial el mayor, los cuales aportan el 80% de la producción y se reduce el número de pozos críticos de 107 a 47.

La definición de la matriz de criticidad, los PM's y el programa, nos proporcionan una visión global de equipos críticos versus técnicas, frecuencias de monitoreo y recursos humanos requeridos. Sumando a lo anterior el costo de adquisición de los equipos, se logró evaluar la relación costo-beneficio de ejecutar la estrategia con recursos propios en contraposición con la contratación de los monitoreos, y como

resultado se tiene que en el primer año, el costo de contratación de servicios sería aproximadamente 231% más caro; del segundo año en adelante el beneficio será mucho mayor ya que los costos de adquisición de equipos cambian sólo a los costos de calibración de equipos, mientras que los costos de contratación de servicio no disminuirán.

Se identifica como actor clave en la implementación y consolidación de la estrategia CBM, la adecuada gestión en el proceso de planeación, programación, ejecución y control ya que por medio de este se administran los planes de monitoreo creados.

Es necesario lograr un compromiso y direccionamiento gerencial para poder transmitir la cultura de CBM a todo el personal del campo y de esta manera poder no solo asegurar su cumplimiento, sino generar valor, aumentando la disponibilidad y confiabilidad operacional del campo.

BIBLIOGRAFÍA

ASM GROUP S.A.S. Servicio de monitoreo de condición (CBM) de equipos de Campo Velásquez. Puerto Boyacá: La compañía, 2016.

BORRÁS PINILLA, Carlos. Memorias de clase de Principios de mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físicomecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica. Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Bogotá, 2013.

BHOOPATHI, Rapolu. Predictive maintenance: big data on rails. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://dataconomy.com/2015/04/predictive-maintenance-big-data-on-rails/>

HOCOL. Manual de usuario PM – Mantenimiento Planificado. Bogotá: La compañía, 2011. 85 p.

ISO 14224:2006. Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment. Second Edition. Suiza: ISO, 2006. 170 p.

MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. . Guía de procesos. Bogotá: La compañía. 2015.

_____. Procedimiento de valoración de equipo crítico de proceso. Bogotá: La compañía, 2015.

_____. Procedimiento de valoración de equipo crítico de producción. Bogotá: La compañía, 2015.

MASA MECÁNICOS ASOCIADOS S.A. Plan de optimización de la gestión de mantenimiento. Bogotá: La compañía, 2015.

MASSY ENERGY. Transferencia de conocimiento: CBM, monitoreo y análisis de vibraciones, termografía, ultrasonido y análisis de aceites. Bogotá: La compañía, 2015.

MOBLEY, Keith. An Introduction to Predictive Maintenance. Second Edition. Woburn: Elsevier, 2002. 459 p. ISBN: 9780750675314.

RECAMBIOORIGINAL. La viscosidad en los aceites lubricantes. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://www.recambiooriginal.com/blog/recambios-originales/lubricantes/la-viscosidad-en-los-aceites-lubricantes/>

REYES ZAMBRANO, Ruber. Diseño de un modelo de mantenimiento preventivo para los equipos eléctricos de laminación de barras. [En línea]. Trabajo especial de grado Especialista en Diseño y Mantenimiento Industrial. Caracas: Universidad Simón Bolívar. Decanato de estudios de posgrados. Especialización en Diseño y Mantenimiento Industrial, 2007. [Consultado el: 10 de julio de 2017]. Disponible en: <http://159.90.80.55/tesis/000137491.pdf>.

ROMERO CARRANZA, José. Análisis de criticidad y estudio RCM del equipo de máxima criticidad de una planta desmotadora de algodón. [En línea]. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas, 2013. 112 p. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/5311/fichero/5-+Analisis+de+criticidad.pdf>

SHEN RELIABILITY ENGINEERING. Taxonomía de Equipos. [En línea]. [Consultado el: 10 de julio de 2017]. Disponible en: http://www.shen-re.cl/shen_2013/wp-content/uploads/2013/10/01_Br_SHENRE_Taxonomia.pdf

SKF. Análisis de Vibración. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://www.skf.com/ar/services/simulacion-y-diagnostico-avanzado/analisis-de-vibracion/index.html>

SOLAMENTE MANTENIMIENTO. CBM – Mantenimiento Basado en la Condición. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://solomantenimiento.blogspot.com.co/2012/01/cbm-mantenimiento-basado-en-la.html>

TECNICONTROL. Mantenimiento Basado en Condición CBM. [En línea]. [Consultado el: 14 de julio de 2017]. Disponible en: <http://portal.tc.com.co/tecnicontrol/soluciones/confiabilidad-operacional/cbm>

TERPEL. Material de capacitación en análisis de aceites. Bogotá: La compañía, 2016.

VILA ARAICO, Brais. Plataforma de mantenimiento basado en condición CBM de material rodante. [En línea]. [Consultado el: 18 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://blog.altran.es/industria-energia/mantenimiento-basado-en-condicion-cbm/>

ANEXOS

Anexo A. Taxonomía de equipos de Campo Velásquez.

PROCESO PRODUCTIVO	LOCACION	Denominación Equipo superior	Denominación	Puesto trabajo
01EXT	BATERIA 1	MP-111A-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	M-111A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			P-111A-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
			PI-111A-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
			VSD-111A-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
		MP-111B-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	M-111B-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			P-111B-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
			PI-111B-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
			VSD-111B-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
		VEL-092 POZO PRODUCTOR	UBM-092-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
			VSD-092-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
		VEL-127 POZO PRODUCTOR	M-127-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			UBM-127-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
			VSD-127-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
		VEL-131 POZO PRODUCTOR	M-131-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			UBM-131-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
			VSD-131-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
		VEL-144 POZO PRODUCTOR	M-144-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			UBM-144-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
			VSD-144-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A

VEL-145 POZO PRODUCTOR	M-145-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-145-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-145-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-169 POZO PRODUCTOR	M-169-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-169-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-169-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-170 POZO PRODUCTOR	M-170-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-170-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-170-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-171 POZO PRODUCTOR	M-171-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-171-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-171-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-177 POZO PRODUCTOR	M-177-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-177-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-177-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-188 POZO PRODUCTOR	M-188-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-188-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-188-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-244 POZO PRODUCTOR	M-244-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-244-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-244-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-325 POZO PRODUCTOR	M-325-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-325-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-325-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-330 POZO PRODUCTOR	M-330-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-330-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A

		VSD-330-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
BATERIA 2	Caldera Movil Velasquez	Caldera Movil Velasquez	VEMEC-A
	VEL-076 POZO PRODUCTOR	UBM-076-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VEL-086 POZO PRODUCTOR	M-086-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		UBM-086-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
		VSD-086-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-103 POZO PRODUCTOR	M-103-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		UBM-103-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
		VSD-103-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-130 POZO PRODUCTOR	M-130-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		UBM-130-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
		VSD-130-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-134 POZO PRODUCTOR	M-134-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		UBM-134-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
		VSD-134-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-150 POZO PRODUCTOR	M-150-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		UBM-150-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
		VSD-150-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-158 POZO PRODUCTOR	M-158-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		UBM-158-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
		VSD-158-VARIADOR FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-198 POZO PRODUCTOR	M-198-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
UBM-198-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO		VEMEC-A	
VSD-198-VARIADOR DE FRECUENCIA		VEELE-A	
VEL-226 POZO PRODUCTOR	M-226-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A	
	PCP-226-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A	

	VSD-226-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-231 POZO PRODUCTOR	M-231-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-231-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-231-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-232 POZO PRODUCTOR	M-232-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-232-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-232-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-248 POZO PRODUCTOR	M-248-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-248-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-248-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-253 POZO PRODUCTOR	UBM-253-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
VEL-259 POZO PRODUCTOR	UBM-259-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
VEL-265 POZO PRODUCTOR	M-265-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-265-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-265-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-292 POZO PRODUCTOR	M-292-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-292-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-292-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-315 POZO PRODUCTOR	M-315-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-315-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-315-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-320 POZO PRODUCTOR	M-320-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-320-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-320-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-321 POZO PRODUCTOR	M-321-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A

		PCP-321-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-321-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-322 POZO PRODUCTOR	M-322-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-322-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-322-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-326 POZO PRODUCTOR	M-326-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-326-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-326-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-327 POZO PRODUCTOR	M-327-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-327-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-327-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-332 POZO PRODUCTOR	M-332-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-332-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-332-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-338 POZO PRODUCTOR	M-338-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-338-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-338-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-342 POZO PRODUCTOR	M-342-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-342-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-342-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-363 POZO PRODUCTOR	M-363-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-363-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-363-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
BATERIA 2A	MP-121A UNIDAD DE BOMBEO TRANSFER CRUDO	M-121A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		P-121A-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A

	PI-121A-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	VSD-121A VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
MP-121B UNIDAD DE BOMBEO TRANSFER CRUDO	M-121B-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-121B-BOMBA RECIPROCANTE G. D. DUPLEX	VEMEC-A
	PI-121B-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	VSD-121B VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-053 POZO PRODUCTOR	M-053-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-053-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-053-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-071 POZO PRODUCTOR	M-071-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-071-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-071-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-166 POZO PRODUCTOR	M-166-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-166 BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-166-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-167 POZO PRODUCTOR	M-167-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-167-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-167-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-168 POZO PRODUCTOR	M-168-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-168-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-168-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-184 POZO PRODUCTOR	M-184-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-184-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-184-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-250 POZO PRODUCTOR	UBM-250-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A

VEL-274 POZO PRODUCTOR	M-274-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-274-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-274-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-275 POZO PRODUCTOR	M-275-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-275-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-275-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-276 POZO PRODUCTOR	M-276-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-276-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-276-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-277 POZO PRODUCTOR	M-277-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-277-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-277-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-279 POZO PRODUCTOR	M-279-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-279-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-279-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-284 POZO PRODUCTOR	M-284-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-284-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-284-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-285 POZO PRODUCTOR	M-285-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-285-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-285-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-296 POZO PRODUCTOR	M-296-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-296-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-296-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-297 POZO PRODUCTOR	M-297-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A

		PCP-297-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-297-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-299 POZO PRODUCTOR	M-299-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-299-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-299-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-304 POZO PRODUCTOR	M-304-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-304-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-304-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-305 POZO PRODUCTOR	M-305-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-305-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-305-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-306 POZO PRODUCTOR	M-306-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		UBM-306-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
		VSD-306-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	VEL-309 POZO PRODUCTOR	M-309-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-309-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-309-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
BATERIA 3	MP-131A-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	M-131A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		P-131A-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
		PI-131A-1-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PI-131A-2-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PSH-131A-INTERRUPTOR DE ALTA PRESION	VEINS-A
		VSD-131A-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
	MP-131B-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	M-131B-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		P-131B-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A

	PI-131B-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PSH-131B-INTERRUPTOR DE ALTA PRESION	VEINS-A
MP-131C-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	M-131C-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-131C-BOMBA CENTRIFUGA HIDROMAC 2196	VEMEC-A
	PI-131C-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PSH-131C-INTERRUPTOR DE ALTA PRESION	VEINS-A
	VSD-131C-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-056 POZO PRODUCTOR	M-056-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-056-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-056-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-057 POZO PRODUCTOR	M-057-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-057-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-057-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-113 POZO PRODUCTOR	UBM-113-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
VEL-122 POZO PRODUCTOR	M-122-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-122-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-122-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-147 POZO PRODUCTOR	M-147-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-147-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-147-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-153 POZO PRODUCTOR	M-153-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-153-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-153-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-159 POZO PRODUCTOR	M-159-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-159-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A

	VSD-159-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-216 POZO PRODUCTOR	M-216-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-216-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	UBM-216-UNIDAD DE BOMBEO-SIN SERV	VEMEC-A
	VSD-216-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-223 POZO PRODUCTOR	UBM-223-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
VEL-224 POZO PRODUCTOR	M-224-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-224-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-224-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-225 POZO PRODUCTOR	M-225-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-225-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-225-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-246 POZO PRODUCTOR	M-246-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-246-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-246-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-262 POZO PRODUCTOR	M-262-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-262-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-262-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-264 POZO PRODUCTOR	M-264-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-264-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-264-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-267 POZO PRODUCTOR	M-267-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-267-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-267-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-268 POZO PRODUCTOR	M-268-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A

	PCP-268-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-268-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-269 POZO PRODUCTOR	M-269-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-269-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-269-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-270 POZO PRODUCTOR	UBM-270-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
VEL-271 POZO PRODUCTOR	M-271-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-271-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-271-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-272 POZO PRODUCTOR	M-272-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-272-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
VEL-273 POZO PRODUCTOR	M-273-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-273-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-273-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-280 POZO PRODUCTOR	M-280-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-280-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-280-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-281 POZO PRODUCTOR	M-281-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	UBM-281-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO	VEMEC-A
	VSD-281-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-282 POZO PRODUCTOR	M-282-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-282-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-282-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-286 POZO PRODUCTOR	M-286-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-286-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A

	VSD-286-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-287 POZO PRODUCTOR	M-287-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-287-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-287-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-289 POZO PRODUCTOR	M-289-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-289-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-289-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-291 POZO PRODUCTOR	M-291-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-291-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-291-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-293 POZO PRODUCTOR	M-293-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-293-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-293-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-294 POZO PRODUCTOR	M-294-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-294-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-294-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-295 POZO PRODUCTOR	M-295-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-295-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-295-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-298 POZO PRODUCTOR	M-298-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-298-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-298-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-301 POZO PRODUCTOR	M-301-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-301-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-301-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A

VEL-302 POZO PRODUCTOR	M-302-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-302-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-302-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-303 POZO PRODUCTOR	M-303-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-303-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-303-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-307 POZO PRODUCTOR	PCP-TALLER MECANICO	VEMEC-A
	VSD-307-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-308 POZO PRODUCTOR	PCP-308-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-308-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-316 POZO PRODUCTOR	CABEZAL PCP-S/N 3083	VEMEC-A
	MOTOR ELECTRICO S/N 5G70744	VEELE-A
	VSD-316-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-317 POZO PRODUCTOR	M-317-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-317-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-317-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-318 POZO PRODUCTOR	VEL-318 POZO PRODUCTOR	VEMEC-A
VEL-319 POZO PRODUCTOR	M-319-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-319-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-319-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-324 POZO PRODUCTOR	M-324-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-324-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
	VSD-324-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VEL-331 POZO PRODUCTOR	M-331-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PCP-331-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A

			VSD-331-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
		VEL-333 POZO PRODUCTOR	M-333-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			PCP-333-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
			VSD-333-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
		VEL-334 POZO PRODUCTOR	M-334-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			PCP-334-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
			VSD-334-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
		VEL-341 POZO PRODUCTOR	M-341-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			PCP-341-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
			VSD-341-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
02TDC	BATERIA 1	F-213 TEA	PI-213-1-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
			PI-213-2-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
			PRV-213-1-REGULADORA DE PRESION (GAS 6")	VEINS-A
			PRV-213-2-REGULADORA DE PRESION (GAS 2")	VEINS-A
			PRV-213-3 REGULADORA DE PRESION (PURGA)	VEINS-A
			PRV-213-4 REGULADORA DE PRESION (PURGA)	VEINS-A
		TK-211A-TANQUE DE RECOLECCION 2000-30	LG-211A-VISOR DE NIVEL	VEINS-A
		TK-211B-TANQUE DE RECOLECCION 2000-49	LSL-211B-INTERRUPTOR DE BAJO NIVEL	VEINS-A
		V-211 SEPARADOR GENERAL	FIT-211-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
			FM-211-MEDIDOR DE FLUJO PORTAPLATINAS	VEINS-A
			LC-211-CONTROLADOR DE NIVEL	VEINS-A
			LCV-211-VALVULA CONTROLADORA DE NIVEL	VEINS-A
			LG-211-VISOR DE NIVEL	VEINS-A
			PE-211-REGULADOR DE PRESION	VEINS-A

		PI-211-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PRV-211- REGULADORA DE PRESION (GAS 4")	VEINS-A
		PSV-211-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
	V-212 SEPARADOR DE PRUEBA	FIT-212-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
		FM-212-A-MEDIDOR DE FLUJO (GAS)	VEINS-A
		FM-212-B-MEDIDOR DE FLUJO (CRUDO)	VEINS-A
		LC-212-CONTROLADOR DE NIVEL	VEINS-A
		LCV-212-VALVULA CONTROLADORA DE NIVEL	VEINS-A
		LG-212 VISOR DE NIVEL	VEINS-A
		PE-212-REGULADOR DE PRESION	VEINS-A
		PI-212-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PRV-212-REGULADORA DE PRESION (GAS 4")	VEINS-A
		PSV-212-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
	V-214-SCRUBER	FM-214-MEDIDOR DE FLUJO ULTRASONICO	VEINS-A
		LG-214-INDICADOR MAGNETICO DE CONTROL	VEINS-A
		PI-214-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
BATERIA 2	F-203-TEA	FM-203-MEDIDOR DE FLUJO ULTRASONICO	VEINS-A
		PI-203-1-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PI-203-2-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PRV-203-1-REGULADOR DE PRESION (PURGA)	VEINS-A
		PRV-203-2-REGULADOR DE PRESION (PURGA)	VEINS-A
		PRV-203A-REGULADOR DE PRESION (GAS 4")	VEINS-A
		PRV-203B-REGULADOR DE PRESION (GAS)	VEINS-A
	FI-201A-FILTRO CASCARA DE NUEZ	FV-201A-1F VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
		FV-201A-1R VALVULA DE FLUJO	VEINS-A

	FV-201A-2F VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	FV-201A-2R VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	PI-201A-1 INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-201A-2 INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PIT-201A-TRANSMISOR INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PSV-201A-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
FI-201B-FILTRO CASCARA DE NUEZ	FV-201B-1F VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	FV-201B-1R VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	FV-201B-2F VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	FV-201B-2R VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	PI-201B-1 INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-201B-2 INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PIT-201B-TRANSMISOR INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PSV-201B-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
FI-201C-FILTRO CASCARA DE NUEZ	FV-201C-1F VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	FV-201C-1R VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	FV-201C-2F VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	FV-201C-2R VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	PI-201C-1 INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-201C-2 INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PIT-201C-TRANSMISOR INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PSV-201C-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
FI-204-PLANTA SUAVIZADORA DE AGUA	F-204A-FILTRO CARBON	VEINS-A
	F-204B-FILTRO RESINA	VEINS-A
	F-204C-FILTRO RESINA	VEINS-A
	P-204A-MOTO-BOMBA	VEMEC-A
	P-204B-MOTO-BOMBA	VEMEC-A

	PI-204A-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-204B-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-204C-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-204D-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PSH-204-INTERRUPTOR DE PRESION	VEINS-A
	T-204-TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA	VEINS-A
HB-201-CALDERA	FCV-201-VALVULA DE CONTROL DE FLUJO	VEINS-A
	HB-201-CALDERA	VEINS-A
	M-201A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	M-201B-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-201A-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
	P-201B-BOMBA DE ELASTOMERO	VEMEC-A
	PI-201A-INDICADOR DE PRESION ALTA	VEINS-A
	PI-201B-INDICADOR DE PRESION BAJA	VEINS-A
	PR-201-PRESOSTATO	VEINS-A
	PRV-201A-VAL. REGULADORA PRIMARIA	VEINS-A
	PRV-201B-VAL. REGULADORA SECUNDARIA	VEINS-A
	PSH-201A-SWITCH DE PRESION ALTA	VEINS-A
	PSL-201B-SWITCH DE PRESION BAJA	VEINS-A
	PSV-201-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
	SDV-S-201A-VALV SOLENOIDE	VEINS-A
	SDV-S-201B-VALV SOLENOIDE	VEINS-A
	TE-201A-TERMOCUPLA	VEINS-A
	TE-201B-TERMOCUPLA	VEINS-A
	TI-201-INDICADOR DE TEMPERATURA	VEINS-A
	TL-201A-TABLERO DE CONTROL QUEMADOR	VEELE-A
	TL-201B-TABLERO DE CONTROL CALDERA	VEELE-A
MP-201-BOMBA DE RECUPERACION DE CRUDO	M-201-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-201-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A

MP-202A-BOMBA DE FILTRACIÓN	FIT-202A-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
	FV-202A-VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	M-202A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-202A-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
	PI-202A-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PT-202A-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
MP-202B-BOMBA DE FILTRACIÓN	FIT-202B-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
	FV-202B-VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	M-202B-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-202B-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
	PI-202B-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PT-202B-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
MP-202C-BOMBA DE FILTRACIÓN	FV-202C-VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	M-202C-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-202C-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
	PI-202C-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PT-202C-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
MP-202D-BOMBA DE FILTRACIÓN	FIT-202D-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
	FV-202D-VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	M-202D-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-202D-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
	PI-202D-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PT-202D-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
MP-202E-BOMBA DE FILTRACION	FV-202E-VALVULA DE FLUJO	VEINS-A
	M-202E-MOTOR ELCTRICO	VEELE-A
	P-202E-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
	PI-202E-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PT-202E-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
MP-205A-BOMBA DE RECUPERACION DE AGUA	M-205A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-205A-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
MP-205B-BOMBA DE RECUPERACION DE AGUA	M-205B-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A

	P-205B-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
MP-205C-BOMBA DE RECUPERACION DE AGUA	M-205C-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-205C-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
MP-206A-BOMBA DE RETROLAVADO	M-206A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-206A-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
	PI-206A-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
MP-206B-BOMBA DE RETROLAVADO	M-206B-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-206B-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
	PI-206B-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
MP-206C-BOMBA DE RETROLAVADO	M-206C-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-206C-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
	PI-206C-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
TK-10000-06 TANQUE CRUDO GENERAL	TK-10000-06 TANQUE CRUDO GENERAL	VEINS-A
TK-201A-TANQUE ALM AGUA FILTRADA 2000-43	LSH-201A-1-INTERRUPTOR DE NIVEL	VEINS-A
	LSH-201A-2-INTERRUPTOR DE NIVEL	VEINS-A
	PVSV-201A-1-VALVULA SEGURIDAD PRES VACIO	VEINS-A
	PVSV-201A-2-VALVULA SEGURIDAD PRES VACIO	VEINS-A
TK-201B-TANQUE ALMA AGUA PROD 2000-04	LSH-201B-1-INTERRUPTOR DE NIVEL	VEINS-A
	LSH-201B-2-INTERRUPTOR DE NIVEL	VEINS-A
	PVSV-201B-VALVULA DE SEGURIDAD DE PRESIO	VEINS-A
TK-201C-TANQUE ALMA AGUA PROD 2000-22	PVSV-201C-VALVULA DE SEGURIDAD DE PRESIO	VEINS-A
TK-201D-TANQUE ALM AGUA PROD 3000-09	PVSV-201D-VALVULA SEGURIDAD PRESION VACI	VEINS-A
TK-201E-TANQUE ALM AGUA PROD 3000-05	PVSV-201E-VALVULA SEGURIDAD PRESION VACI	VEINS-A
TK-202A-TANQUE LAVADO 3000-07	LCV-202A-VALVULA CONTROLADORA DE NIVEL	VEINS-A

	PT-202A-1-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
	PT-202A-2-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
TK-202B-TANQUE LAVADO 3000-08	LCV-202B-VALVULA CONTROLADORA DE NIVEL	VEINS-A
	PT-202B-1-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
	PT-202B-2-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
UNIDAD SKIMMER AGUAS LLUVIAS SKIM ###	UNIDAD SKIMMER AGUAS LLUVIAS SKIM ###	VEINS-A
UNIDAD SKIMMER SKIM ###	UNIDAD SKIMMER SKIM ###	VEINS-A
V-201 SEPARADOR GENERAL	FIT-201-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
	FM-201-MEDIDOR DE FLUJO (GAS 6")	VEINS-A
	LC-201-CONTROLADOR DE NIVEL DE CRUDO	VEINS-A
	LCV-201- VALVULA CONTROL DE NIVEL CRUDO	VEINS-A
	LG-201-VISOR DE NIVEL	VEINS-A
	PE-201-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-201-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PRV-201A REGULADOR DE PRESION (GAS 4")	VEINS-A
	PRV-201B-REGULADOR DE PRESION (GAS 6")	VEINS-A
	PSV-201-VALVULA DE SEGURIDAD 2"	VEINS-A
V-202 SEPARADOR DE PRUEBA BAT-2	FIT-202-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
	FM-202A-MEDIDOR DE FLUJO (CRUDO)	VEINS-A
	FM-202B-MEDIDOR DE FLUJO (GAS 4")	VEINS-A
	LC-202-CONTROLADOR DE NIVEL DE CRUDO	VEINS-A
	LCV-202- VALVULA CONTRL DE NIVEL CRUDO	VEINS-A
	LG-202-VISOR DE NIVEL	VEINS-A
	PE-202-REGULADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-202-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A

		PRV-202 REGULADOR DE PRESION (GAS 4")	VEINS-A
		PSV-202-VALVULA DE SEGURIDAD 2"	VEINS-A
	V-204-SCRUBBER	LG-204-INDICADOR MAGNETICO DE NIVEL	VEINS-A
		PI-204-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
BATERIA 2A	F-223 TEA	FM-223-MEDIDOR DE FLUJO ULTRASONICO	VEINS-A
		PI-223-1-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PI-223-2-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PRV-223-1-REGULADOR DE PRESION (GAS 4")	VEINS-A
		PRV-223-2-REGULADOR DE PRESION (PURGA)	VEINS-A
		PRV-223-3-REGULADOR DE PRESION (PURGA)	VEINS-A
	TK-221A-TANQUE RECOLECCION 2000-47	TK-221A-TANQUE RECOLECCION 2000-47	VEINS-A
	TK-221B-TANQUE RECOLECCION 2000-50	LSL-221B-1-INTERRUPTOR DE BAJO NIVEL	VEINS-A
		LSL-221B-2-INTERRUPTOR DE BAJO NIVEL	VEINS-A
		PVSV-221B-VALVULA SEG. PRESION VACIO	VEINS-A
	V-221 SEPARADOR DE PRUEBA	FIT-221 TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
		FM-221A MEDIDOR DE FLUJO (GAS)	VEINS-A
		FM-221B MEDIDOR DE FLUJO (CRUDO)	VEINS-A
		LC-221-CONTROLADOR DE NIVEL DE CRUDO	VEINS-A
		LCV-221-VALVULA CONTROLADORA DE NIVEL	VEINS-A
		LG-221-VISOR DE NIVEL	VEINS-A
		PE-221-REGULADOR DE PRESION	VEINS-A
		PI-221-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PRV-221-REGULADOR DE PRESION (GAS 4")	VEINS-A
		PSV-221-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A

V-222 SEPARADOR GENERAL	FIT-222-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A	
	FM-222-MEDIDOR DE FLUJO (GAS)	VEINS-A	
	LC-222-CONTROLADOR DE NIVEL DE CRUDO	VEINS-A	
	LCV-222-VALVULA CONTROLADORA DE NIVEL	VEINS-A	
	LG-222-VISOR DE NIVEL	VEINS-A	
	PE-222-REGULADOR DE PRESION	VEINS-A	
	PI-222 INDICADOR DE PRESION	VEINS-A	
	PRV-222-REGULADOR DE PRESION (GAS 4")	VEINS-A	
	PSV-222-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A	
	V-224-SCRUBBER	LG-224-INDICADOR MAGNETICO DE NIVEL	VEINS-A
	PI-224-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A	
BATERIA 3	F-234 TEA	PI-234-1 INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PI-234-2 INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
		PRV-234-1-REGULADORA DE PRESION (GAS 4")	VEINS-A
		PRV-234-2 REGULADORA DE PRESION (GAS 4")	VEINS-A
		PRV-234-3 REGULADORA DE PRESION (PURGA)	VEINS-A
		PRV-234-4 REGULADORA DE PRESION (PURGA)	VEINS-A
	TK-231A-TANQUE RECOLECCION TK-2000-13	LSL-231A-INTERRUPTOR DE BAJO NIVEL	VEINS-A
	TK-231B-TANQUE RECOLECCION TK-2000-17	LSL-231B-INTERRUPTOR DE BAJO NIVEL	VEINS-A
		PVSV-231B-VALVULA SEGURIDAD PRES. VACIO	VEINS-A
	TK-231C-TANQUE RECOLECCION TK-2000-14	LSL-231C-INTERRUPTOR DE BAJO NIVEL	VEINS-A
V-231 SEPARADOR GENERAL No 1 BAT-3	FIT-231-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A	
	FM-231MEDIDOR DE FLUJO (GAS)	VEINS-A	

			LC-231 CONTROLADOR DE NIVEL DE CRUDO	VEINS-A
			LCV-231-VALVULA CONTROLADOREA DE NIVEL	VEINS-A
			LG-231-VISOR DE NIVEL	VEINS-A
			PE-231-REGULADOR DE PRESION	VEINS-A
			PI-231-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
			PRV-231 REGULADOR DE PRESION (GAS 6")	VEINS-A
			PSV-231-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
		V-232 SEPARADOR GENERAL No 2 BAT-3	LC-232 CONTROLADOR DE NIVEL	VEINS-A
			LCV-232 VALVULA CONTROLADORA DE NIVEL	VEINS-A
			LG-232 VISOR DE NIVEL	VEINS-A
			PE-232 REGULADOR DE PRESION	VEINS-A
			PI-232 INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
			PSV-232 VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
		V-233 SEPARADOR DE PRUEBA BAT 3	FIT-233-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
			FM-233-A-MEDIDOR DE FLUJO (GAS)	VEINS-A
			FM-233-B-MEDIDOR DE FLUJO (CRUDO)	VEINS-A
			LC-233-CONTROLADOR DE NIVEL DE CRUDO	VEINS-A
			LCV-233-VALVULA CONTROLADORA DE NIVEL	VEINS-A
			LG-233-VISOR DE NIVEL	VEINS-A
			PE-233-REGULADOR DE PRESION	VEINS-A
			PI-233-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
			PSV-233-PSV-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
		V-235-SCRUBBER	FM-235MEDIDOR DE FLUJO DE ULTRASONIDO	VEINS-A
			LG-235-INDICADOR MAGNETICO DE NIVEL	VEINS-A
03SAR	BATERIA 2	FM-301A-MEDIDOR FLUJO ELECTROMAGNETICO	FM-301A-MEDIDOR FLUJO ELECTROMAGNETICO	VEINS-A

FM-301B-MEDIDOR FLUJO ELECTROMAGNETICO	FM-301B-MEDIDOR FLUJO ELECTROMAGNETICO	VEINS-A
FM-301C-MEDIDOR FLUJO ELECTROMAGNETICO	FM-301C-MEDIDOR FLUJO ELECTROMAGNETICO	VEINS-A
MP-301A-BOMBA DE INYECCION DE AGUA RESID	M-301A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-301A-BOMBA MULTIETAPAS	VEMEC-A
	PI-301A-1-INDICADOR DE PRESION (DEACARGA)	VEINS-A
	PI-301A-2-INDICADOR DE PRESION (SUCCION)	VEINS-A
	PSH-301A-INTERRUPTOR DE PRESION	VEINS-A
	VSD-301A-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
MP-301B-BOMBA DE INYECCION DE AGUA RESID	M-301B-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-301B-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
	PI-301B-1-INDICADOR DE PRESION (DEACARGA)	VEINS-A
	PI-301B-2-INDICADOR DE PRESION (SUCCION)	VEINS-A
	PSH-301B-INTERRUPTOR DE PRESION	VEINS-A
	VSD-301B-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
MP-301C-BOMBA DE INYECCION	M-301C-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	P-301C-BOMBA MULTIETAPAS	VEMEC-A
	PI-301C-1-INDICADOR DE PRESION (DEACARGA)	VEINS-A
	PI-301C-2-INDICADOR DE PRESION (SUCCION)	VEINS-A
	PSH-301C-INTERRUPTOR DE PRESION	VEINS-A
MP-301E-UNIDAD DE BOMBEO RESPALDO	M-301E-MOTOR CAT C-7	VEMEC-A
	P-301E-BOMBA RECIPROCANTE G. D. TRIPLEX	VEMEC-A
MP-303-BOMBA PRINCIPAL INYECCION DE AGUA	FIT-303-1-TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A

			FIT-303-2 TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
			LCV-303 VALVULA CONTROLADORA	VEINS-A
			M-303A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			P-303-BOMBA MULTIETAPAS	VEMEC-A
			PIT-303A-TRANSMISOR INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
			PIT-303B-TRANSMISOR INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
			PSV-303A-VALVULA DE SEGURIDAAD	VEINS-A
			SDV-303 VALVULA SHUT DOWN	VEINS-A
			VSD-303-VARIADOR YASKAWA F7U4160	VEELE-A
		MP-304-BOMBA BOOSTER DE INYECCION DE AGU	FIT-304-1 TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
			FIT-304-2 TRANSMISOR INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
			M-304A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			P-304-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
			PIT-304 TRANSMISOR INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
			VSD-304 VARIADOR	VEELE-A
		POZO INYECTOR V-052	POZO INYECTOR V-052	VEINS-A
		POZO INYECTOR V-075	POZO INYECTOR V-075	VEINS-A
		POZO INYECTOR V-163	POZO INYECTOR V-163	VEINS-A
		POZO INYECTOR V-194	POZO INYECTOR V-194	VEINS-A
		POZO INYECTOR V-290	POZO INYECTOR V-290	VEINS-A
		POZO INYECTOR V-310	POZO INYECTOR V-310	VEINS-A
05SGN	BATERIA 1	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT1	TR-510-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	BATERIA 2	GE-501-UNIDAD DE GENERACIÓN AUXILIAR	G-501-GENERADOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
			M-501-MOTOR CAT D3304	VEMEC-A
		MC-501A-COMPRESOR DE AIRE	C-501A-COMPRESOR SFM	VEMEC-A
			D-501A-SECADOR	VEINS-A

	LSL-501A-INTERRUPTOR DE BAJO NIVEL DE AC	VEINS-A
	M-501A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PSH-501A-INTERRUPTOR DE PRESION	VEINS-A
MC-501B-COMPRESOR DE AIRE	C-501B-COMPRESOR SFM	VEMEC-A
	D-501B-SECADOR	VEINS-A
	LSL-501B-INTERRUPTOR DE BAJO NIVEL DE AC	VEINS-A
	M-501B-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
	PSH-501B-INTERRUPTOR DE PRESION	VEINS-A
MC-502-A-COMPRESOR DE GAS	F-502-A-2-FILTRO HIDRAULICO	VEINS-A
	F-502-A-FILTRO DE GAS	VEINS-A
	LCV-502-A-VALVULA CONTROLADORA DE NIVEL	VEINS-A
	M-502-A-1-MOTOR DE COMPRESOR	VEELE-A
	M-502-A-2-MOTOR DE RADIADOR	VEELE-A
	PRV-502-A-1-VALV REGUL GAS 2"	VEINS-A
	PRV-502-A-2-VALV REGUL GAS 1"	VEINS-A
	PRV-502-A-3-VALV REGUL GAS 2" TEA	VEINS-A
	PSV-502A-1-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
	PSV-502-A-2-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
	PSV-502-A-3-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
	RAD-502-A-RADIADOR	VEMEC-A
	V-502-A-SCRUBBER DE GAS	VEINS-A
MC-502-B-COMPRESOR DE GAS	F-502-B-2-FILTRO HIDRAULICO	VEINS-A
	F-502-B-FILTRO DE GAS	VEINS-A
	LCV-502-B-VALVULA CONTROLADORA DE NIVEL	VEINS-A
	M-502-B-1-MOTOR DE COMPRESOR	VEELE-A
	M-502-B-2-MOTOR DE RADIADOR	VEELE-A
	PRV-502-B-1-VALV REGUL GAS 2"	VEINS-A

		PRV-502-B-2-VALV REGUL GAS 1"	VEINS-A
		PRV-502-B-3-VALV REGUL GAS 2" TEA	VEINS-A
		PSV-502-B-1-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
		PSV-502-B-2-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
		PSV-502-B-3-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
		RAD-502-B-RADIADOR	VEMEC-A
		V-502-B-SCRUBBER DE GAS	VEINS-A
	S/E-501-SUBESTACION BATERÍA 2	TR-501-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	S/E-502-SUBESTACION PIA	TR-502-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	S/E-503-SUBESTACION SIAR/PIA	TR-503-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	SUBESTACION ELECTRICA SE SIAR/PIA BAT2	SUBESTACION ELECTRICA SE SIAR/PIA BAT2	VEELE-A
	TANQUE DE COMBUSTIBLE TK-###	TANQUE DE COMBUSTIBLE TK-###	VEINS-A
BATERIA 2A	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT 2A	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT 2A	VEELE-A
BATERIA 3	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT 3	TR-532-TRANSFORMADOR	VEELE-A
VELASQUEZ	CCM AREA INDUSTRIAL CCM ARIN	CCM AREA INDUSTRIAL CCM ARIN	VEELE-A
	MG-543-UNIDAD DE GENERACION MOVIL CAT	G-543-GENERADOR CAT C-9	VEELE-A
		MD-543-MOTOR CAT C-9	VEMEC-A
	MG-544 UNID GENERACIÓN DETROIT	MG-544 UNID GENERACIÓN DETROIT	VEMEC-A
	R-5N-RECONECTADOR	R-5N-RECONECTADOR	VEELE-A
	R-5S RECONECTADOR	R-5S RECONECTADOR	VEELE-A
	S/E-541-SUBESTACION-ÁREA INDUSTRIAL	TR-541-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	S/E-544-SUBESTACION-CASINO	S/E-544-SUBESTACION-CASINO	VEELE-A

S/E-545-SUBESTACION-CENTRO CIVICO	S/E-545-SUBESTACION-CENTRO CIVICO	VEELE-A
S/E-546-SUBESTACION-CLINICA	S/E-546-SUBESTACION-CLINICA	VEELE-A
S/E-547-SUBESTACION-LAVANDERIA	S/E-547-SUBESTACION-LAVANDERIA	VEELE-A
S/E-548-SUBESTACION-OFICINAS	S/E-548-SUBESTACION-OFICINAS	VEELE-A
S/E-549-SUBESTACION-PALOMERA	TR-549-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-PALOMER	VEELE-A
S-10N-SECCIONADOR	S-10N-SECCIONADOR	VEELE-A
S-11S-SECCIONADOR	S-11S-SECCIONADOR	VEELE-A
S-13AS-SECCIONADOR	S-13AS-SECCIONADOR	VEELE-A
S-15CS-SECCIONADOR	S-15CS-SECCIONADOR	VEELE-A
S-17N-SECCIONADOR	S-17N-SECCIONADOR	VEELE-A
S-19S-SECCIONADOR	S-19S-SECCIONADOR	VEELE-A
S-22B1N-SECCIONADOR	S-22B1N-SECCIONADOR	VEELE-A
S-22E1N-SECCIONADOR	S-22E1N-SECCIONADOR	VEELE-A
S-22N-SECCIONADOR	S-22N-SECCIONADOR	VEELE-A
S-25N-SECCIONADOR	S-25N-SECCIONADOR	VEELE-A
S-31N-SECCIONADOR	S-31N-SECCIONADOR	VEELE-A
S-35B1N-SECCIONADOR	S-35B1N-SECCIONADOR	VEELE-A
S-35CN-SECCIONADOR	S-35CN-SECCIONADOR	VEELE-A
S-35N-SECCIONADOR	S-35N-SECCIONADOR	VEELE-A
SC-26N-SECCIONALIZADOR	SC-26N-SECCIONALIZADOR	VEELE-A
SC-35N-SECCIONALIZADOR	SC-35N-SECCIONALIZADOR	VEELE-A
SUBEST. ELECTRICA CTO SUR #08 FRONTERA	TR-8S-TRANSFORMADOR	VEELE-A
SUBESTACION BATALLON SE BATA	S-542-SECCIONADOR	VEELE-A

SUBESTACION CASA HUESPEDES SE HUES	TR-543A-TRANSFORMADOR	VEELE-A
SUBESTACION CASA SE C#09	TR-543C-TRANSFORMADOR	VEELE-A
SUBESTACION CASA SE C#10	TR-543B-TRANSFORMADOR	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #01	FA-1N-FITRO ACTIVO	VEELE-A
	TR-1N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-1N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #02	FA-2N-FILTRO ACTIVO	VEELE-A
	TR-2N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-2N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #03	TR-3N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-3N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #04	FA-4N-FILTRO ACTIVO	VEELE-A
	TR-4N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-4N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #05	FA-5N-FILTROACTIVO	VEELE-A
	TR-5N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-5N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #06	TR-6N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-6N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #07	TR-7N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-7N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #08	FA-8N-FILTRO ACTIVO	VEELE-A
	TR-8N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-8N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A

SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #09	TR-9N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-9N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #10	FA-10N-FILTRO ACTIVO	VEELE-A
	TR-10N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-10N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #11	FA-11N-FILTRO ACTIVO	VEELE-A
	TR-11N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-11N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #12	TR-12N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-12N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #13	TR-13N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-13N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #14	FA-14N-FILTRO ACTIVO	VEELE-A
	TR-14N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-14N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #15	FA-15N-FILTRO ACTIVO	VEELE-A
	TR-15N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-15N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #16	TR-16N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-16N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #17	TR-17N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #18	TR-18N-TRANSFORMADOR	VEELE-A

SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #19	TR-19N-TRANSFORMADOR	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #01	TR-1S-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-1S-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #02	TR-2S-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-2S-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #03	TR-3S-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-3S-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #04	TR-4S-TRANSFORMADOR	VEELE-A
	TSL-4S-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #05	TR-5S-TRANSFORMADOR	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #06	FA-S6-FILTRO ACTIVO	VEELE-A
	TR-6S-TRANSFORMADOR	VEELE-A
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #07	TR-7S-TRANSFORMADOR	VEELE-A
TR-540-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-TORRES	TR-540-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-TORRES	VEELE-A
TR-544-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CASINO	TR-544-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CASINO	VEELE-A
TR-545-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CENTRO	TR-545-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CENTRO	VEELE-A
TR-546-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CLINICA	TR-546-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CLINICA	VEELE-A
TR-547-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-LAVANDE	TR-547-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-LAVANDE	VEELE-A

	TR-548-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-OFICINA	TR-548-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-OFICINA	VEELE-A
	UNIDAD DE GENERACION AREA INDUST MG-541	G-541-GENERADOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
		M-541-MOTOR CAT C-18	VEMEC-A
	UNIDAD DE GENERACION MOVIL MG-MOVI	G-542-UNIDAD GENERACION MOVIL	VEMEC-A
		M-542-MOTOR CAT D3304	VEMEC-A
	VEL-311 POZO PRODUCTOR	M-311-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
		PCP-311-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	VEMEC-A
		VSD-311-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
VELASQU EZ-26	CCM-551 SWITCHGEAR 480 V	SW-551-1 INTERRUPTOR GENERADOR 1	VEELE-A
		SW-551-2 INTERRUPTOR GENERADOR 2	VEELE-A
		SW-551-3 INTERRUPTOR GENERADOR 3	VEELE-A
		SW-551-4 INTERRUPTOR BRAZO SINCRONISMO	VEELE-A
	CCM-552 SWITCHGEAR 13200 V	K-552-1 CELDA PRINCIPAL	VEELE-A
		K-552-2 CELDA CTO SUR - AREA INDUSTRIAL	VEELE-A
		K-552-3 CELDA CTO NORTE Y BAT2	VEELE-A
	CCM-553 SISTEMA CONTROL SINCRONISMO V26	TL-553-1 TABLERO GENERADOR 1	VEELE-A
		TL-553-2 TABLERO GENERADOR 2	VEELE-A
		TL-553-3 TABLERO GENERADOR 3	VEELE-A
		TL-553-4 TABLERO SINCRONISMO SIN-EBSA	VEELE-A
		UPS-551 SIST.ALIMENTACION ININTERRUMPIDA	VEELE-A
	CIRCUITO ELECTRICO CTO SIAR-PIA	S-3SIAR-SECCIONADOR	VEELE-A
		S-8PIA-SECCIONADOR	VEELE-A
		S-8SIAR-SECCIONADOR	VEELE-A

		MG-551A-UNIDAD DE GENERACION DIESEL #1	G-551A-GENERADOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
			M-551A-MOTOR CAT C-32	VEMEC-A
		MG-552B-UNIDAD DE GENERACION GAS #2	G-552B-GENERADOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
			M-552B-MOTOR CAT G-3516	VEMEC-A
		MG-553C-UNIDAD DE GENERACION GAS #3	G-553C-GENERADOR DE BAJA TENSION	VEELE-A
			M-553C-MOTOR CAT G-3516	VEMEC-A
		S/E-551 SUBESTACION ELECTRICA SALIDA #1	R-551-A RECLOSER TRANS. ENTRADA	VEELE-A
			R-551-B RECLOSER GENERACION	VEELE-A
			R-551-C-RECLOSER CTO SIAR	VEELE-A
		S/E-552 SUB.ELECTR ENTRADA 34500/13200 V	SW-552A INTERRUPTOR DE CORTE EN VACIO	VEELE-A
			SW-552B INTERRUPTOR DE CORTE EN VACIO	VEELE-A
			TL-552C TABLERO CONTROL ALUMBRADO	VEELE-A
			TR-552A-TRANSFORMADOR ENTRADA	VEELE-A
			TR-552B-TRANSFORMADOR ENTRADA	VEELE-A
			TR-552C-TRANSFORMADOR DE ALUMBRADO	VEELE-A
		S/E-553 SUBESTACION ELECTRICA 480/13200	TR-553-TRANSFORMADOR ACOPLA GENERADORES	VEELE-A
06FAP	BATERIA 2	CAMPANA DE EXTRACCION LABORATORIO BAT-2	CAMPANA DE EXTRACCION LABORATORIO BAT-2	VEELE-A
		MOTOR ELEC EXTRACTOR LABORATORIO BAT-2	MOTOR ELEC EXTRACTOR LABORATORIO BAT-2	VEELE-A
	VELASQUEZ	MEDIDOR FLUJO BACK-UP SEP. PRUEBA	MEDIDOR FLUJO BACK-UP SEP. PRUEBA	VEINS-A
07ATC	BATERIA 2	MP-701A-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	M-701A-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			P-701A-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A

		MP-701B-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	M-701B-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			P-701B-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
		MP-701C-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	M-701C-MOTOR ELECTRICO	VEELE-A
			P-701C-BOMBA CENTRIFUGA	VEMEC-A
			VSD-701C-VARIADOR DE FRECUENCIA	VEELE-A
		TK-701A-GUN BARREL ALMAC. CRUDO-10000-1	LCV-701A-VALVULA CONTROLADORA NIVEL	VEINS-A
			LI-701A-1-INDICADOR MAGNETICO NIVEL 3M	VEINS-A
			LI-701A-2-INDICADOR MAGNETICO NIVEL 90CM	VEINS-A
			LSH-701A-1-INTERRUPTOR DE NIVEL	VEINS-A
			LSH-701A-2-INTERRUPTOR DE NIVEL	VEINS-A
			LT-701A-TRANSMISOR DE NIVEL	VEINS-A
			PT-701A-TRANSMISOR DE PRESION	VEINS-A
			PVSV-701A-VALVULA SEG. PRESION VACIO	VEINS-A
			TI-701A-INDICADOR DE TEMPERATURA	VEINS-A
		TK-701B-TANQUE ALMACENA. CRUDO 2000-46	PVSV-701B-VALVULA SEG. PRESION VACIO	VEINS-A
		TK-701C-TANQUE ALMACENA. CRUDO 2000-01	PVSV-701C-VALVULA SEG. PRESION VACIO	VEINS-A
		TK-701D-TANQUE ALMAC. CRUDO 2000-23	TK-701D-TANQUE ALMAC. CRUDO 2000-23	VEINS-A
		TK-701E-TANQUE ALMAC. CRUDO 2000-10	PVSV-701E-VALVULA SEG. PRESION VACIO	VEINS-A
		TK-701F-TANQUE ALMAC. CRUDO 2000-08	TK-701F-TANQUE ALMAC. CRUDO 2000-08	VEINS-A
08EEM	BATERIA 2	MP-801A-BOMBA SCI	FI-801A-FI-INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
			LSH-801A-INTERRUPTOR DE ALTO NIVEL	VEINS-A
			M-801A-MOTOR DIESEL	VEMEC-A
			P-801A-BOMBA PRINCIPAL (DIESEL)	VEMEC-A

	PI-801A-1-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-801A-2-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-801A-3-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-801A-4-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-801A-5-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PSV-801A-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
	PSV-80A-B VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
	TL-801A-TABLERO DE CONTROL	VEELE-A
MP-801B-BOMBA SCI JOCKEY	M-801B-MOTOR ELECTRICO BOMBA JOCKEY	VEELE-A
	P-801B-BOMBA JOCKEY	VEMEC-A
MP-801C-BOMBA SCI	FI-801A-INDICADOR DE FLUJO	VEINS-A
	LSH-801C-INTERRUPTOR DE ALTO NIVEL	VEINS-A
	M-801C-MOTOR DIESEL	VEMEC-A
	P-801C-BOMBA PRINCIPAL (DIESEL)	VEMEC-A
	PI-801C-1-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-801C-2-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-801C-3-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-801C-4-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PI-801C-5-INDICADOR DE PRESION	VEINS-A
	PSV-801C-A-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
	PSV-801C-B-VALVULA DE SEGURIDAD	VEINS-A
	TL-801C-TABLERO DE CONTROL	VEELE-A
MP-801D-BOMBA SCI JOCKEY	M-801D-MOTOR ELECTRICO BOMBA JOCKEY	VEELE-A
	P-801D-BOMBA JOCKEY	VEMEC-A
TANQUE ALMACENA AGUA SCI TK-6-13-001	TANQUE ALMACENA AGUA SCI TK-6-13-001	VEINS-A
TANQUE ALMACENA ESPUMA SCI TK-###	TANQUE ALMACENA ESPUMA SCI TK-###	VEINS-A

10TRS	VELASQUEZ	CAMION BRAZO ARTICULADO TSB-068	CAMION BRAZO ARTICULADO TSB-068	VEMEC-U
		CAMION CARRO MACHO RAR-687	CAMION CARRO MACHO RAR-687	VEMEC-U
		CAMION CHEVROLET LUBRICADOR FRR PTN-14	CAMION CHEVROLET LUBRICADOR FRR PTN-14	VEMEC-U
		CAMION CONTRA INCENDIOS RJO-333	CAMION CONTRA INCENDIOS RJO-333	VEMEC-U
		CAMION DE VACIO JHJ-807	CAMION DE VACIO JHJ-807	VEMEC-U
		CAMION DE VACIO PTN-011	CAMION DE VACIO PTN-011	VEMEC-U
		CAMION LUBRICADOR JHJ-153	CAMION LUBRICADOR JHJ-153	VEMEC-U
		CAMION TURBO NHR MQL-780	CAMION TURBO NHR MQL-780	VEMEC-U
		CAMION WINCHE SMW-543	CAMION WINCHE SMW-543	VEMEC-U
		MONTACARGAS MC-KOMATSU	MONTACARGAS MC-KOMATSU	VEMEC-U
		MONTACARGAS MC-LIFTKING	MONTACARGAS MC-LIFTKING	VEMEC-U
		MOTOSOLDADOR MANTO MS-002	MOTOSOLDADOR MANTO MS-002	VEMEC-U
		MOTOSOLDADOR MS-001	MOTOSOLDADOR MS-001	VEMEC-U
		PTN-016 AMBULANCIA VELÁSQUEZ	PTN-016 AMBULANCIA VELÁSQUEZ	VEMEC-U
		REMOLQUE DE PRODUCCION	REMOLQUE DE PRODUCCION	VEMEC-U
		S/E-540-SUBESTACION-TORRES	S/E-540-SUBESTACION-TORRES	VEELE-A
		TRACTOR FOTON A495BT-3 ADMON VELASQUEZ	TRACTOR FOTON A495BT-3 ADMON VELASQUEZ	VEMEC-U
		TSB-83-CAMION NISSAN NT400 CABSTAR	TSB-83-CAMION NISSAN NT400 CABSTAR	VEMEC-U
		TSB-84-CAMION NISSAN NT400 CABSTAR	TSB-84-CAMION NISSAN NT400 CABSTAR	VEMEC-U

Anexo B. Análisis de criticidad de equipos de Campo Velásquez.

LOCACION	TAG	Descripción del Equipo	Código Tipo Equipo	A	B	C	D	E	F	G	CRITICIDAD
BATERIA 1	MP-111A	MP-111A-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	102790	S	S	S					Media
BATERIA 1	MP-111B	MP-111B-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	102791	S	S	S					Media
BATERIA 1	SE BAT1	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT1	102914	N			S	S	S	N	Alta
BATERIA 1	VEL-092	VEL-092 POZO PRODUCTOR	102792	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-127	VEL-127 POZO PRODUCTOR	102793	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-131	VEL-131 POZO PRODUCTOR	102794	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-144	VEL-144 POZO PRODUCTOR	102795	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-145	VEL-145 POZO PRODUCTOR	102796	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-169	VEL-169 POZO PRODUCTOR	102797	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-170	VEL-170 POZO PRODUCTOR	102798	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-171	VEL-171 POZO PRODUCTOR	102799	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-177	VEL-177 POZO PRODUCTOR	102800	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-188	VEL-188 POZO PRODUCTOR	102801	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-244	VEL-244 POZO PRODUCTOR	102802	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-325	VEL-325 POZO PRODUCTOR	129882	S	S	N					Alta
BATERIA 1	VEL-330	VEL-330 POZO PRODUCTOR	129869	S	S	N					Alta
BATERIA 2		CAMPANA DE EXTRACCION	122230	N			N				No Critico

		LABORATORIO BAT-2											
BATERIA 2		MOTOR ELEC EXTRACTOR LABORATORIO BAT-2	102765	N			N						No Critico
BATERIA 2	FI-204-	FI-204-PLANTA SUAVIZADORA DE AGUA	102871	N			N						No Critico
BATERIA 2	GE-501	GE-501-UNIDAD DE GENERACIÓN AUXILIAR	102927	N			S	N					No Critico
BATERIA 2	HB-201	HB-201-CALDERA	102872	S	S	N							Alta
BATERIA 2	MC-501A	MC-501A- COMPRESOR DE AIRE	102918	S	S	S							Media
BATERIA 2	MC-501B	MC-501B- COMPRESOR DE AIRE	102919	S	S	S							Media
BATERIA 2	MC-502-A	MC-502-A- COMPRESOR DE GAS	102920	N			S	S	S	S			Media
BATERIA 2	MC-502-B	MC-502-B- COMPRESOR DE GAS	102921	N			S	S	S	S			Media
BATERIA 2	MP-201	MP-201-BOMBA DE RECUPERACION DE CRUDO	102876	N			S	N					No Critico
BATERIA 2	MP-202A	MP-202A-BOMBA DE FILTRACIÓN	102890	S	S	S							Media
BATERIA 2	MP-202B	MP-202B-BOMBA DE FILTRACIÓN	102892	S	S	S							Media
BATERIA 2	MP-202C	MP-202C-BOMBA DE FILTRACIÓN	102894	S	S	S							Media
BATERIA 2	MP-202D	MP-202D-BOMBA DE FILTRACIÓN	102896	S	S	S							Media
BATERIA 2	MP-202E	MP-202E-BOMBA DE FILTRACION	122383	S	S	S							Media
BATERIA 2	MP-205A	MP-205A-BOMBA DE RECUPERACION DE AGUA	102877	S	S	S							Media
BATERIA 2	MP-205B	MP-205B-BOMBA DE RECUPERACION DE AGUA	102878	S	S	S							Media

BATERIA 2	MP-205C	MP-205C-BOMBA DE RECUPERACION DE AGUA	102879	S	S	S												Media
BATERIA 2	MP-206A	MP-206A-BOMBA DE RETROLAVADO	102891	S	S	S												Media
BATERIA 2	MP-206B	MP-206B-BOMBA DE RETROLAVADO	102893	S	S	S												Media
BATERIA 2	MP-206C	MP-206C-BOMBA DE RETROLAVADO	102895	S	S	S												Media
BATERIA 2	MP-301A	MP-301A-BOMBA DE INYECCION DE AGUA RESID	131916	S	S	N												Alta
BATERIA 2	MP-301B	MP-301B-BOMBA DE INYECCION DE AGUA RESID	102898	S	S	N												Alta
BATERIA 2	MP-301C	MP-301C-BOMBA DE INYECCION	102897	S	S	N												Alta
BATERIA 2	MP-301E	MP-301E-UNIDAD DE BOMBEO RESPALDO	102900	N						N								No Critico
BATERIA 2	MP-303-B	MP-303-BOMBA PRINCIPAL INYECCION DE AGUA	102907	S	S	N												Alta
BATERIA 2	MP-304	MP-304-BOMBA BOOSTER DE INYECCION DE AGU	102906	S	S	N												Alta
BATERIA 2	MP-701A	MP-701A-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	102981	S	S	S												Media
BATERIA 2	MP-701B	MP-701B-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	102982	S	S	S												Media
BATERIA 2	MP-701C	MP-701C-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	102983	S	S	S												Media
BATERIA 2	MP-801A	MP-801A-BOMBA SCI	102985	N						S	N							No Critico
BATERIA 2	MP-801B	MP-801B-BOMBA SCI JOCKEY	102986	N						S	N							No Critico
BATERIA 2	MP-801C	MP-801C-BOMBA SCI	102987	N						S	N							No Critico
BATERIA 2	MP-801D	MP-801D-BOMBA SCI JOCKEY	102988	N						S	N							No Critico

BATERIA 2	N/D	Caldera Movil Velasquez	123054	N			N						No Critico
BATERIA 2	S/E-501	S/E-501- SUBESTACION BATERÍA 2	102923	S	S	N							Alta
BATERIA 2	S/E-502	S/E-502- SUBESTACION PIA	102924	S	S	N							Alta
BATERIA 2	S/E-503	S/E-503- SUBESTACION SIAR/PIA	102925	S	S	N							Alta
BATERIA 2	SE SIAR/PI A BAT2	SUBESTACION ELECTRICA SE SIAR/PIA BAT2	102926	S	S	N							Alta
BATERIA 2	V-052	POZO INYECTOR V- 052	102902	S	S	N							Alta
BATERIA 2	V-075	POZO INYECTOR V- 075	102903	S	S	N							Alta
BATERIA 2	V-163	POZO INYECTOR V- 163	102904	S	S	N							Alta
BATERIA 2	V-194	POZO INYECTOR V- 194	102905	S	S	N							Alta
BATERIA 2	V-290	POZO INYECTOR V- 290	102908	S	S	N							Alta
BATERIA 2	V-310	POZO INYECTOR V- 310	102909	S	S	N							Alta
BATERIA 2	VEL-076	VEL-076 POZO PRODUCTOR	102805	S	S	N							Alta
BATERIA 2	VEL-086	VEL-086 POZO PRODUCTOR	102806	S	S	N							Alta
BATERIA 2	VEL-103	VEL-103 POZO PRODUCTOR	102807	S	S	N							Alta
BATERIA 2	VEL-130	VEL-130 POZO PRODUCTOR	102808	S	S	N							Alta
BATERIA 2	VEL-134	VEL-134 POZO PRODUCTOR	102809	S	S	N							Alta
BATERIA 2	VEL-150	VEL-150 POZO PRODUCTOR	102810	S	S	N							Alta
BATERIA 2	VEL-158	VEL-158 POZO PRODUCTOR	102812	S	S	N							Alta
BATERIA 2	VEL-198	VEL-198 POZO PRODUCTOR	102813	S	S	N							Alta
BATERIA 2	VEL-226	VEL-226 POZO PRODUCTOR	102811	S	S	N							Alta

BATERIA 2	VEL-231	VEL-231 POZO PRODUCTOR	102814	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-232	VEL-232 POZO PRODUCTOR	102815	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-248	VEL-248 POZO PRODUCTOR	102816	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-253	VEL-253 POZO PRODUCTOR	102817	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-259	VEL-259 POZO PRODUCTOR	102818	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-265	VEL-265 POZO PRODUCTOR	102819	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-292	VEL-292 POZO PRODUCTOR	102820	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-315	VEL-315 POZO PRODUCTOR	102821	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-320	VEL-320 POZO PRODUCTOR	102822	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-321	VEL-321 POZO PRODUCTOR	102823	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-322	VEL-322 POZO PRODUCTOR	102824	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-326	VEL-326 POZO PRODUCTOR	129873	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-327	VEL-327 POZO PRODUCTOR	129878	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-332	VEL-332 POZO PRODUCTOR	129880	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-338	VEL-338 POZO PRODUCTOR	129874	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-342	VEL-342 POZO PRODUCTOR	128951	S	S	N														Alta
BATERIA 2	VEL-363	VEL-363 POZO PRODUCTOR	129877	S	S	N														Alta
BATERIA 2A	MP- 121A	MP-121A UNIDAD DE BOMBEO TRANSFER CRUDO	102763	S	S	S														Media
BATERIA 2A	MP- 121B	MP-121B UNIDAD DE BOMBEO TRANSFER CRUDO	102764	S	S	S														Media
BATERIA 2A	SE BAT 2A	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT 2A	102910	N						S	S	S	N							Alta

BATERIA 2A	VEL-053	VEL-053 POZO PRODUCTOR	102766	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-071	VEL-071 POZO PRODUCTOR	102767	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-166	VEL-166 POZO PRODUCTOR	102768	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-167	VEL-167 POZO PRODUCTOR	102769	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-168	VEL-168 POZO PRODUCTOR	102770	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-184	VEL-184 POZO PRODUCTOR	102771	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-250	VEL-250 POZO PRODUCTOR	102772	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-274	VEL-274 POZO PRODUCTOR	102773	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-275	VEL-275 POZO PRODUCTOR	102774	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-276	VEL-276 POZO PRODUCTOR	102775	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-277	VEL-277 POZO PRODUCTOR	102776	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-279	VEL-279 POZO PRODUCTOR	102778	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-284	VEL-284 POZO PRODUCTOR	102779	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-285	VEL-285 POZO PRODUCTOR	102780	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-296	VEL-296 POZO PRODUCTOR	102781	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-297	VEL-297 POZO PRODUCTOR	102782	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-299	VEL-299 POZO PRODUCTOR	102783	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-304	VEL-304 POZO PRODUCTOR	102784	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-305	VEL-305 POZO PRODUCTOR	102785	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-306	VEL-306 POZO PRODUCTOR	102786	S	S	N												Alta
BATERIA 2A	VEL-309	VEL-309 POZO PRODUCTOR	102787	S	S	N												Alta

BATERIA 3	MP-131A	MP-131A-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	122688	S	S	S													Media
BATERIA 3	MP-131B	MP-131B-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	122694	S	S	S													Media
BATERIA 3	MP-131C	MP-131C-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	122699	S	S	S													Media
BATERIA 3	SE BAT 3	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT 3	102932	N				S	S	S	N								Alta
BATERIA 3	VEL-056	VEL-056 POZO PRODUCTOR	102825	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-057	VEL-057 POZO PRODUCTOR	102826	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-113	VEL-113 POZO PRODUCTOR	102827	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-122	VEL-122 POZO PRODUCTOR	102828	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-147	VEL-147 POZO PRODUCTOR	102829	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-153	VEL-153 POZO PRODUCTOR	102830	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-159	VEL-159 POZO PRODUCTOR	102831	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-216	VEL-216 POZO PRODUCTOR	102832	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-223	VEL-223 POZO PRODUCTOR	102833	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-224	VEL-224 POZO PRODUCTOR	102834	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-225	VEL-225 POZO PRODUCTOR	102835	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-246	VEL-246 POZO PRODUCTOR	102836	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-262	VEL-262 POZO PRODUCTOR	102837	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-264	VEL-264 POZO PRODUCTOR	102838	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-267	VEL-267 POZO PRODUCTOR	102840	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-268	VEL-268 POZO PRODUCTOR	102841	S	S	N													Alta

BATERIA 3	VEL-269	VEL-269 POZO PRODUCTOR	102842	S	S	N														Alta	
BATERIA 3	VEL-270	VEL-270 POZO PRODUCTOR	122762	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-271	VEL-271 POZO PRODUCTOR	102843	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-272	VEL-272 POZO PRODUCTOR	102844	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-273	VEL-273 POZO PRODUCTOR	102845	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-280	VEL-280 POZO PRODUCTOR	102846	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-281	VEL-281 POZO PRODUCTOR	102847	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-282	VEL-282 POZO PRODUCTOR	102848	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-286	VEL-286 POZO PRODUCTOR	102849	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-287	VEL-287 POZO PRODUCTOR	102850	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-289	VEL-289 POZO PRODUCTOR	102851	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-291	VEL-291 POZO PRODUCTOR	102852	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-293	VEL-293 POZO PRODUCTOR	102853	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-294	VEL-294 POZO PRODUCTOR	102854	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-295	VEL-295 POZO PRODUCTOR	102855	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-298	VEL-298 POZO PRODUCTOR	102856	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-301	VEL-301 POZO PRODUCTOR	102857	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-302	VEL-302 POZO PRODUCTOR	102858	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-303	VEL-303 POZO PRODUCTOR	102859	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-307	VEL-307 POZO PRODUCTOR	102860	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-308	VEL-308 POZO PRODUCTOR	102861	S	S	N															Alta
BATERIA 3	VEL-316	VEL-316 POZO PRODUCTOR	102862	S	S	N															Alta

BATERIA 3	VEL-317	VEL-317 POZO PRODUCTOR	102863	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-318	VEL-318 POZO PRODUCTOR	102864	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-319	VEL-319 POZO PRODUCTOR	102865	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-324	VEL-324 POZO PRODUCTOR	102866	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-331	VEL-331 POZO PRODUCTOR	129875	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-333	VEL-333 POZO PRODUCTOR	129876	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-334	VEL-334 POZO PRODUCTOR	129883	S	S	N													Alta
BATERIA 3	VEL-341	VEL-341 POZO PRODUCTOR	129881	S	S	N													Alta
VELASQU EZ	N/D	BOMBA CENTRIFUGA DESM BAT-3 BOMBA1	122689	N															No Critico
VELASQU EZ	N/D	BOMBA RECIPROCANTE DESM BAT-3 BOMBA3	122700	N															No Critico
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO DESM BAT-3 BOMBA1	122687	N															No Critico
VELASQU EZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA DESM BAT-3 BOMBA1	122682	N															No Critico
VELASQU EZ	C-541	C-541-COMPRESOR AREA INDUSTRIAL	122874	N															No Critico
VELASQU EZ	C-542	C-542-COMPRESOR MOVIL	122873	N															No Critico
VELASQU EZ	CCM ARIN	CCM AREA INDUSTRIAL CCM ARIN	102972	N															No Critico
VELASQU EZ	M-226	M-226-MOTOR ELECTRICO	132822	N															No Critico
VELASQU EZ	M-308	MOTOR ELECTRICO S/N 6D70979	122782	N															No Critico
VELASQU EZ	M-311	VEL-311 POZO PRODUCTOR	102839	N															No Critico
VELASQU EZ	M-316	M-316-MOTOR ELECTRICO	122821	N															No Critico

VELASQUEZ	MG-###	UNIDAD DE GENERACION AREA INDUST MG-541	102973	N									No Critico
VELASQUEZ	MG-543	MG-543-UNIDAD DE GENERACION MOVIL CAT	125687	N									No Critico
VELASQUEZ	MG-544	MG-544 UNID GENERACIÓN DETROIT	102933	N									No Critico
VELASQUEZ	MG-MOVI	UNIDAD DE GENERACION MOVIL MG-MOVI	102974	N									No Critico
VELASQUEZ	M-TALLER	M-MOTOR ELECTRICO TALLER	122779	N									No Critico
VELASQUEZ	N/D	M-MOTOR ELECTRICO TALLER	122818	N									No Critico
VELASQUEZ	N/D	M-MOTOR TALLER	131917	N									No Critico
VELASQUEZ	N/D	M-MOTOR TALLER	131918	N									No Critico
VELASQUEZ	N/D	M-MOTOR TALLER	131920	N									No Critico
VELASQUEZ	N/D	M-MOTOR TALLER	131921	N									No Critico
VELASQUEZ	N/D	M-MOTOR TALLER	131922	N									No Critico
VELASQUEZ	PCP-226	PCP-226-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	132820	N									No Critico
VELASQUEZ	PCP-311	VEL-311 POZO PRODUCTOR	102839	N									No Critico
VELASQUEZ	PCP-316	PCP-316-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	122822	N									No Critico
VELASQUEZ	PCP-TALLER	PCP-TALLER MECANICO	122786	N									No Critico
VELASQUEZ	R-5N	R-5N-RECONECTADOR	131959	N									No Critico
VELASQUEZ	R-5S	R-5S RECONECTADOR	131951	N									No Critico
VELASQUEZ	S/E-540	S/E-540-SUBESTACION-TORRES	122879	N									No Critico

VELASQUEZ	S/E-541	S/E-541-SUBESTACION-ÁREA INDUSTRIAL	122881	N										No Critico
VELASQUEZ	S/E-544	S/E-544-SUBESTACION-CASINO	122887	N										No Critico
VELASQUEZ	S/E-545	S/E-545-SUBESTACION-CENTRO CIVICO	122889	N										No Critico
VELASQUEZ	S/E-546	S/E-546-SUBESTACION-CLINICA	122891	N										No Critico
VELASQUEZ	S/E-547	S/E-547-SUBESTACION-LAVANDERIA	122893	N										No Critico
VELASQUEZ	S/E-548	S/E-548-SUBESTACION-OFICINAS	122895	N										No Critico
VELASQUEZ	S/E-549	S/E-549-SUBESTACION-PALOMERA	122897	N										No Critico
VELASQUEZ	S-10N	S-10N-SECCIONADOR	122899	N				S	S	S	N			Alta
VELASQUEZ	S-11S	S-11S-SECCIONADOR	131952	N				S	S	S	N			Alta
VELASQUEZ	S-13AS	S-13AS-SECCIONADOR	131953	N				S	S	S	N			Alta
VELASQUEZ	S-15CS	S-15CS-SECCIONADOR	131954	N				S	S	S	N			Alta
VELASQUEZ	S-17N	S-17N-SECCIONADOR	122916	N				S	S	S	N			Alta
VELASQUEZ	S-19S	S-19S-SECCIONADOR	131955	N				S	S	S	N			Alta
VELASQUEZ	S-22B1N	S-22B1N-SECCIONADOR	122922	N				S	S	S	N			Alta
VELASQUEZ	S-22E1N	S-22E1N-SECCIONADOR	122925	N				S	S	S	N			Alta
VELASQUEZ	S-22N	S-22N-SECCIONADOR	122919	N				S	S	S	N			Alta
VELASQUEZ	S-25N	S-25N-SECCIONADOR	122928	N				S	S	S	N			Alta
VELASQUEZ	S-31N	S-31N-SECCIONADOR	122931	N				S	S	S	N			Alta

VELASQUEZ	S-35B1N	S-35B1N- SECCIONADOR	122937	N				S	S	S	N	Alta
VELASQUEZ	S-35CN	S-35CN- SECCIONADOR	131956	N				S	S	S	N	Alta
VELASQUEZ	S-35N	S-35N- SECCIONADOR	122934	N				S	S	S	N	Alta
VELASQUEZ	SC-26N	SC-26N- SECCIONALIZADOR	131957	N				S	S	S	N	Alta
VELASQUEZ	SC-35N	SC-35N- SECCIONALIZADOR	131958	N				S	S	S	N	Alta
VELASQUEZ	SE BATA	SUBESTACION BATALLON SE BATA	102946	N				N				No Critico
VELASQUEZ	SE C#09	SUBESTACION CASA SE C#09	102947	N				N				No Critico
VELASQUEZ	SE C#10	SUBESTACION CASA SE C#10	102948	N				N				No Critico
VELASQUEZ	SE HUES	SUBESTACION CASA HUESPEDES SE HUES	102949	N				N				No Critico
VELASQUEZ	SE NORTE #01	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #01	102950	S	S	N						Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #02	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #02	102951	S	S	N						Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #03	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #03	102952	S	S	N						Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #04	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #04	102953	S	S	N						Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #05	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #05	102954	S	S	N						Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #06	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #06	102955	S	S	N						Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #07	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #07	102956	S	S	N						Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #08	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #08	102957	S	S	N						Alta

VELASQUEZ	SE NORTE #09	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #09	102958	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #10	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #10	102959	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #11	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #11	102960	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #12	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #12	102961	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #13	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #13	102962	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #14	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #14	102963	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #15	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #15	102964	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #16	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #16	102965	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #17	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #17	131989	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #18	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #18	131990	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE NORTE #19	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #19	131991	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE SUR #01	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #01	102966	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE SUR #02	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #02	102967	S	S	N													Alta
VELASQUEZ	SE SUR #03	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #03	102968	S	S	N													Alta

VELASQUEZ	SE SUR #04	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #04	102969	S	S	N												Alta
VELASQUEZ	SE SUR #05	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #05	102970	S	S	N												Alta
VELASQUEZ	SE SUR #06	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #06	102971	S	S	N												Alta
VELASQUEZ	SE SUR #07	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #07	130494	S	S	N												Alta
VELASQUEZ	SE SUR #08	SUBEST. ELECTRICA CTO SUR #08 FRONTERA	130495	S	S	N												Alta
VELASQUEZ	TALLER	BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA S/N 3306	122819	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122270	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122463	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122472	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122484	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122487	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122502	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122514	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122602	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122614	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122620	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122626	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122629	N			N											No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122712	N			N											No Critico

VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122727	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122760	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122791	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122827	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122593	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122248	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122263	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122480	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122619	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122781	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122829	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR FRECUENCIA-RETIRADO	122489	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR FRECUENCIA-RETIRADO	122504	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR FRECUENCIA-RETIRADO	122769	N			N					No Critico
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR FRECUENCIA-RETIRADO	122784	N			N					No Critico
VELASQUEZ	TR-540	TR-540-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-TORRES	122880	N			N					No Critico

VELASQUEZ	TR-544	TR-544-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CASINO	122888	N										No Critico
VELASQUEZ	TR-545	TR-545-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CENTRO	122890	N										No Critico
VELASQUEZ	TR-546	TR-546-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CLINICA	122892	N										No Critico
VELASQUEZ	TR-547	TR-547-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-LAVANDE	122894	N										No Critico
VELASQUEZ	TR-548	TR-548-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-OFICINA	122896	N										No Critico
VELASQUEZ	VSD	VSD-VARIADOR DE FRECUENCIA	122817	N										No Critico
VELASQUEZ	N/D	VSD-VARIADOR DE FRECUENCIA	122820	N										No Critico
VELASQUEZ	VSD-226	VSD-226-VARIADOR DE FRECUENCIA	132821	N										No Critico
VELASQUEZ	VSD-311	VEL-311 POZO PRODUCTOR	102839	N										No Critico
VELASQUEZ	VSD-TALLER	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122474	N										No Critico
VELASQUEZ-26	CCM-551	CCM-551 SWITCHGEAR 480 V	131923	N					S	S	S	N		Alta
VELASQUEZ-26	CCM-552	CCM-552 SWITCHGEAR 13200 V	131928	N					S	S	S	N		Alta
VELASQUEZ-26	CCM-553	CCM-553 SISTEMA CONTROL SINCRONISMO V26	131939	N					S	S	S	N		Alta
VELASQUEZ-26	CTO SIAR-PIA	CIRCUITO ELECTRICO CTO SIAR-PIA	102937	N					S	S	S	N		Alta

VELASQU EZ-26	MG- 551A	MG-551A-UNIDAD DE GENERACION DIESEL #1	102941	N				S	S	S	N	Alta
VELASQU EZ-26	MG- 552B	MG-552B-UNIDAD DE GENERACION GAS #2	102942	N				S	S	S	S	Media
VELASQU EZ-26	MG- 553C	MG-553C-UNIDAD DE GENERACION GAS #3	102943	N				S	S	S	S	Media
VELASQU EZ-26	S/E-551	S/E-551 SUBESTACION ELECTRICA SALIDA #1	102938	N				S	S	S	N	Alta
VELASQU EZ-26	S/E-552	S/E-552 SUB.ELECTR ENTRADA 34500/13200 V	102944	N				S	S	S	N	Alta
VELASQU EZ-26	S/E-553	S/E-553 SUBESTACION ELECTRICA 480/13200	102940	N				S	S	S	N	Alta

ANALISIS DE EQUIPO CRITICO DE SEGURIDAD DE PROCESOS

Nro.	Código del Equipo	Descripción del Equipo	Código Tipo Equipo	A	D	B	E	F	C	G	CRITI CIDAD
BATERIA 1	MP- 111A	MP-111A-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	102790	S	N						No SCE
BATERIA 1	MP- 111B	MP-111B-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	102791	S	N						No SCE
BATERIA 1	SE BAT1	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT1	102914	N		N			N	N	No SCE
BATERIA 1	VEL-092	VEL-092 POZO PRODUCTOR	102792	S	N						No SCE
BATERIA 1	VEL-127	VEL-127 POZO PRODUCTOR	102793	S	N						No SCE
BATERIA 1	VEL-131	VEL-131 POZO PRODUCTOR	102794	S	N						No SCE
BATERIA 1	VEL-144	VEL-144 POZO PRODUCTOR	102795	S	N						No SCE

BATERIA 1	VEL-145	VEL-145 POZO PRODUCTOR	102796	S	N							No SCE
BATERIA 1	VEL-169	VEL-169 POZO PRODUCTOR	102797	S	N							No SCE
BATERIA 1	VEL-170	VEL-170 POZO PRODUCTOR	102798	S	N							No SCE
BATERIA 1	VEL-171	VEL-171 POZO PRODUCTOR	102799	S	N							No SCE
BATERIA 1	VEL-177	VEL-177 POZO PRODUCTOR	102800	S	N							No SCE
BATERIA 1	VEL-188	VEL-188 POZO PRODUCTOR	102801	S	N							No SCE
BATERIA 1	VEL-244	VEL-244 POZO PRODUCTOR	102802	S	N							No SCE
BATERIA 1	VEL-325	VEL-325 POZO PRODUCTOR	129882	S	N							No SCE
BATERIA 1	VEL-330	VEL-330 POZO PRODUCTOR	129869	S	N							No SCE
BATERIA 2		CAMPANA DE EXTRACCION LABORATORIO BAT-2	122230	N		N				N	N	No SCE
BATERIA 2		MOTOR ELEC EXTRACTOR LABORATORIO BAT-2	102765	N		N				N	N	No SCE
BATERIA 2	FI-204-	FI-204-PLANTA SUAVIZADORA DE AGUA	102871	N		N				N	N	No SCE
BATERIA 2	GE-501	GE-501-UNIDAD DE GENERACIÓN AUXILIAR	102927	N		N				N	N	No SCE
BATERIA 2	HB-201	HB-201-CALDERA	102872	S	S							SCE
BATERIA 2	MC-501A	MC-501A-COMPRESOR DE AIRE	102918	N		S	N	S				SCE
BATERIA 2	MC-501B	MC-501B-COMPRESOR DE AIRE	102919	N		S	N	S				SCE
BATERIA 2	MC-502-A	MC-502-A-COMPRESOR DE GAS	102920	S	S							SCE

BATERIA 2	MC-502-B	MC-502-B-COMPRESOR DE GAS	102921	S	S								SCE
BATERIA 2	MP-201	MP-201-BOMBA DE RECUPERACION DE CRUDO	102876	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-202A	MP-202A-BOMBA DE FILTRACIÓN	102890	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-202B	MP-202B-BOMBA DE FILTRACIÓN	102892	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-202C	MP-202C-BOMBA DE FILTRACIÓN	102894	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-202D	MP-202D-BOMBA DE FILTRACIÓN	102896	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-202E	MP-202E-BOMBA DE FILTRACION	122383	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-205A	MP-205A-BOMBA DE RECUPERACION DE AGUA	102877	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-205B	MP-205B-BOMBA DE RECUPERACION DE AGUA	102878	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-205C	MP-205C-BOMBA DE RECUPERACION DE AGUA	102879	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-206A	MP-206A-BOMBA DE RETROLAVADO	102891	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-206B	MP-206B-BOMBA DE RETROLAVADO	102893	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-206C	MP-206C-BOMBA DE RETROLAVADO	102895	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-301A	MP-301A-BOMBA DE INYECCION DE AGUA RESID	131916	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-301B	MP-301B-BOMBA DE INYECCION DE AGUA RESID	102898	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-301C	MP-301C-BOMBA DE INYECCION	102897	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-301E	MP-301E-UNIDAD DE BOMBEO RESPALDO	102900	N		S	N	N					No SCE
BATERIA 2	MP-303-B	MP-303-BOMBA PRINCIPAL	102907	S	S								SCE

		INYECCION DE AGUA											
BATERIA 2	MP-304	MP-304-BOMBA BOOSTER DE INYECCION DE AGU	102906	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-701A	MP-701A-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	102981	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-701B	MP-701B-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	102982	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-701C	MP-701C-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	102983	S	N								No SCE
BATERIA 2	MP-801A	MP-801A-BOMBA SCI	102985	N		S	S						SCE
BATERIA 2	MP-801B	MP-801B-BOMBA SCI JOCKEY	102986	N		S	S						SCE
BATERIA 2	MP-801C	MP-801C-BOMBA SCI	102987	N		S	S						SCE
BATERIA 2	MP-801D	MP-801D-BOMBA SCI JOCKEY	102988	N		S	S						SCE
BATERIA 2	N/D	Caldera Movil Velasquez	123054	S	N								No SCE
BATERIA 2	S/E-501	S/E-501-SUBESTACION BATERIA 2	102923	N		N				N	N		No SCE
BATERIA 2	S/E-502	S/E-502-SUBESTACION PIA	102924	N		N				N	N		No SCE
BATERIA 2	S/E-503	S/E-503-SUBESTACION SIAR/PIA	102925	N		N				N	N		No SCE
BATERIA 2	SE SIAR/PIA BAT2	SUBESTACION ELECTRICA SE SIAR/PIA BAT2	102926	N		N				N	N		No SCE
BATERIA 2	V-052	POZO INYECTOR V-052	102902	N		N				N	N		No SCE
BATERIA 2	V-075	POZO INYECTOR V-075	102903	N		N				N	N		No SCE
BATERIA 2	V-163	POZO INYECTOR V-163	102904	N		N				N	N		No SCE
BATERIA 2	V-194	POZO INYECTOR V-194	102905	N		N				N	N		No SCE

BATERIA 2	V-290	POZO INYECTOR V-290	102908	N	N				N	N	No SCE
BATERIA 2	V-310	POZO INYECTOR V-310	102909	N	N				N	N	No SCE
BATERIA 2	VEL-076	VEL-076 POZO PRODUCTOR	102805	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-086	VEL-086 POZO PRODUCTOR	102806	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-103	VEL-103 POZO PRODUCTOR	102807	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-130	VEL-130 POZO PRODUCTOR	102808	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-134	VEL-134 POZO PRODUCTOR	102809	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-150	VEL-150 POZO PRODUCTOR	102810	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-158	VEL-158 POZO PRODUCTOR	102812	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-198	VEL-198 POZO PRODUCTOR	102813	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-226	VEL-226 POZO PRODUCTOR	102811	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-231	VEL-231 POZO PRODUCTOR	102814	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-232	VEL-232 POZO PRODUCTOR	102815	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-248	VEL-248 POZO PRODUCTOR	102816	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-253	VEL-253 POZO PRODUCTOR	102817	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-259	VEL-259 POZO PRODUCTOR	102818	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-265	VEL-265 POZO PRODUCTOR	102819	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-292	VEL-292 POZO PRODUCTOR	102820	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-315	VEL-315 POZO PRODUCTOR	102821	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-320	VEL-320 POZO PRODUCTOR	102822	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-321	VEL-321 POZO PRODUCTOR	102823	S	N						No SCE
BATERIA 2	VEL-322	VEL-322 POZO PRODUCTOR	102824	S	N						No SCE

BATERIA 2	VEL-326	VEL-326 POZO PRODUCTOR	129873	S	N								No SCE
BATERIA 2	VEL-327	VEL-327 POZO PRODUCTOR	129878	S	N								No SCE
BATERIA 2	VEL-332	VEL-332 POZO PRODUCTOR	129880	S	N								No SCE
BATERIA 2	VEL-338	VEL-338 POZO PRODUCTOR	129874	S	N								No SCE
BATERIA 2	VEL-342	VEL-342 POZO PRODUCTOR	128951	S	N								No SCE
BATERIA 2	VEL-363	VEL-363 POZO PRODUCTOR	129877	S	N								No SCE
BATERIA 2A	MP-121A	MP-121A UNIDAD DE BOMBEO TRANSFER CRUDO	102763	S	N								No SCE
BATERIA 2A	MP-121B	MP-121B UNIDAD DE BOMBEO TRANSFER CRUDO	102764	S	N								No SCE
BATERIA 2A	SE BAT 2A	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT 2A	102910	N		N				N	N		No SCE
BATERIA 2A	VEL-053	VEL-053 POZO PRODUCTOR	102766	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-071	VEL-071 POZO PRODUCTOR	102767	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-166	VEL-166 POZO PRODUCTOR	102768	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-167	VEL-167 POZO PRODUCTOR	102769	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-168	VEL-168 POZO PRODUCTOR	102770	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-184	VEL-184 POZO PRODUCTOR	102771	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-250	VEL-250 POZO PRODUCTOR	102772	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-274	VEL-274 POZO PRODUCTOR	102773	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-275	VEL-275 POZO PRODUCTOR	102774	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-276	VEL-276 POZO PRODUCTOR	102775	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-277	VEL-277 POZO PRODUCTOR	102776	S	N								No SCE

BATERIA 2A	VEL-279	VEL-279 POZO PRODUCTOR	102778	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-284	VEL-284 POZO PRODUCTOR	102779	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-285	VEL-285 POZO PRODUCTOR	102780	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-296	VEL-296 POZO PRODUCTOR	102781	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-297	VEL-297 POZO PRODUCTOR	102782	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-299	VEL-299 POZO PRODUCTOR	102783	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-304	VEL-304 POZO PRODUCTOR	102784	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-305	VEL-305 POZO PRODUCTOR	102785	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-306	VEL-306 POZO PRODUCTOR	102786	S	N								No SCE
BATERIA 2A	VEL-309	VEL-309 POZO PRODUCTOR	102787	S	N								No SCE
BATERIA 3	MP-131A	MP-131A-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	122688	S	N								No SCE
BATERIA 3	MP-131B	MP-131B-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	122694	S	N								No SCE
BATERIA 3	MP-131C	MP-131C-BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO	122699	S	N								No SCE
BATERIA 3	SE BAT 3	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT 3	102932	N		N				N	N		No SCE
BATERIA 3	VEL-056	VEL-056 POZO PRODUCTOR	102825	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-057	VEL-057 POZO PRODUCTOR	102826	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-113	VEL-113 POZO PRODUCTOR	102827	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-122	VEL-122 POZO PRODUCTOR	102828	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-147	VEL-147 POZO PRODUCTOR	102829	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-153	VEL-153 POZO PRODUCTOR	102830	S	N								No SCE

BATERIA 3	VEL-159	VEL-159 POZO PRODUCTOR	102831	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-216	VEL-216 POZO PRODUCTOR	102832	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-223	VEL-223 POZO PRODUCTOR	102833	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-224	VEL-224 POZO PRODUCTOR	102834	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-225	VEL-225 POZO PRODUCTOR	102835	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-246	VEL-246 POZO PRODUCTOR	102836	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-262	VEL-262 POZO PRODUCTOR	102837	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-264	VEL-264 POZO PRODUCTOR	102838	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-267	VEL-267 POZO PRODUCTOR	102840	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-268	VEL-268 POZO PRODUCTOR	102841	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-269	VEL-269 POZO PRODUCTOR	102842	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-270	VEL-270 POZO PRODUCTOR	122762	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-271	VEL-271 POZO PRODUCTOR	102843	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-272	VEL-272 POZO PRODUCTOR	102844	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-273	VEL-273 POZO PRODUCTOR	102845	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-280	VEL-280 POZO PRODUCTOR	102846	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-281	VEL-281 POZO PRODUCTOR	102847	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-282	VEL-282 POZO PRODUCTOR	102848	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-286	VEL-286 POZO PRODUCTOR	102849	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-287	VEL-287 POZO PRODUCTOR	102850	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-289	VEL-289 POZO PRODUCTOR	102851	S	N							No SCE
BATERIA 3	VEL-291	VEL-291 POZO PRODUCTOR	102852	S	N							No SCE

BATERIA 3	VEL-293	VEL-293 POZO PRODUCTOR	102853	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-294	VEL-294 POZO PRODUCTOR	102854	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-295	VEL-295 POZO PRODUCTOR	102855	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-298	VEL-298 POZO PRODUCTOR	102856	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-301	VEL-301 POZO PRODUCTOR	102857	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-302	VEL-302 POZO PRODUCTOR	102858	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-303	VEL-303 POZO PRODUCTOR	102859	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-307	VEL-307 POZO PRODUCTOR	102860	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-308	VEL-308 POZO PRODUCTOR	102861	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-316	VEL-316 POZO PRODUCTOR	102862	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-317	VEL-317 POZO PRODUCTOR	102863	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-318	VEL-318 POZO PRODUCTOR	102864	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-319	VEL-319 POZO PRODUCTOR	102865	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-324	VEL-324 POZO PRODUCTOR	102866	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-331	VEL-331 POZO PRODUCTOR	129875	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-333	VEL-333 POZO PRODUCTOR	129876	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-334	VEL-334 POZO PRODUCTOR	129883	S	N								No SCE
BATERIA 3	VEL-341	VEL-341 POZO PRODUCTOR	129881	S	N								No SCE
VELASQU EZ	N/D	BOMBA CENTRIFUGA DESM BAT-3 BOMBA1	122689	N		N				N	N		No SCE
VELASQU EZ	N/D	BOMBA RECIPROCANTE DESM BAT-3 BOMBA3	122700	N		N				N	N		No SCE

VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO DESM BAT-3 BOMBA1	122687	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA DESM BAT-3 BOMBA1	122682	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	C-541	C-541-COMPRESOR AREA INDUSTRIAL	122874	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	C-542	C-542-COMPRESOR MOVIL	122873	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	CCM ARIN	CCM AREA INDUSTRIAL CCM ARIN	102972	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	M-226	M-226-MOTOR ELECTRICO	132822	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	M-308	MOTOR ELECTRICO S/N 6D70979	122782	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	M-311	VEL-311 POZO PRODUCTOR	102839	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	M-316	M-316-MOTOR ELECTRICO	122821	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	MG-###	UNIDAD DE GENERACION AREA INDUST MG-541	102973	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	MG-543	MG-543-UNIDAD DE GENERACION MOVIL CAT	125687	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	MG-544	MG-544 UNID GENERACION DETROIT	102933	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	MG-MOVI	UNIDAD DE GENERACION MOVIL MG-MOVI	102974	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	M-TALLER	M-MOTOR ELECTRICO TALLER	122779	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	M-MOTOR ELECTRICO TALLER	122818	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	M-MOTOR TALLER	131917	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	M-MOTOR TALLER	131918	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	M-MOTOR TALLER	131920	N	N			N	N	No SCE

VELASQU EZ	N/D	M-MOTOR TALLER	131921	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	M-MOTOR TALLER	131922	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	PCP-226	PCP-226-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	132820	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	PCP-311	VEL-311 POZO PRODUCTOR	102839	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	PCP-316	PCP-316-BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA	122822	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	PCP- TALLER	PCP-TALLER MECANICO	122786	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	R-5N	R-5N- RECONECTADOR	131959	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	R-5S	R-5S RECONECTADOR	131951	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S/E-540	S/E-540- SUBESTACION- TORRES	122879	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S/E-541	S/E-541- SUBESTACION-ÁREA INDUSTRIAL	122881	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S/E-544	S/E-544- SUBESTACION- CASINO	122887	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S/E-545	S/E-545- SUBESTACION- CENTRO CIVICO	122889	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S/E-546	S/E-546- SUBESTACION- CLINICA	122891	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S/E-547	S/E-547- SUBESTACION- LAVANDERIA	122893	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S/E-548	S/E-548- SUBESTACION- OFICINAS	122895	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S/E-549	S/E-549- SUBESTACION- PALOMERA	122897	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-10N	S-10N- SECCIONADOR	122899	N	N			N	N	No SCE

VELASQU EZ	S-11S	S-11S- SECCIONADOR	131952	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-13AS	S-13AS- SECCIONADOR	131953	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-15CS	S-15CS- SECCIONADOR	131954	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-17N	S-17N- SECCIONADOR	122916	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-19S	S-19S- SECCIONADOR	131955	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-22B1N	S-22B1N- SECCIONADOR	122922	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-22E1N	S-22E1N- SECCIONADOR	122925	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-22N	S-22N- SECCIONADOR	122919	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-25N	S-25N- SECCIONADOR	122928	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-31N	S-31N- SECCIONADOR	122931	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-35B1N	S-35B1N- SECCIONADOR	122937	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-35CN	S-35CN- SECCIONADOR	131956	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	S-35N	S-35N- SECCIONADOR	122934	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SC-26N	SC-26N- SECCIONALIZADOR	131957	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SC-35N	SC-35N- SECCIONALIZADOR	131958	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE BATA	SUBESTACION BATALLON SE BATA	102946	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE C#09	SUBESTACION CASA SE C#09	102947	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE C#10	SUBESTACION CASA SE C#10	102948	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE HUES	SUBESTACION CASA HUESPEDES SE HUES	102949	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #01	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #01	102950	N	N			N	N	No SCE

VELASQU EZ	SE NORTE #02	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #02	102951	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #03	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #03	102952	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #04	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #04	102953	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #05	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #05	102954	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #06	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #06	102955	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #07	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #07	102956	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #08	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #08	102957	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #09	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #09	102958	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #10	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #10	102959	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #11	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #11	102960	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #12	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #12	102961	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #13	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #13	102962	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #14	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #14	102963	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	SE NORTE #15	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #15	102964	N	N			N	N	No SCE

VELASQUEZ	SE NORTE #16	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #16	102965	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE NORTE #17	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #17	131989	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE NORTE #18	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #18	131990	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE NORTE #19	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #19	131991	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE SUR #01	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #01	102966	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE SUR #02	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #02	102967	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE SUR #03	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #03	102968	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE SUR #04	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #04	102969	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE SUR #05	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #05	102970	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE SUR #06	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #06	102971	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE SUR #07	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #07	130494	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	SE SUR #08	SUBEST. ELECTRICA CTO SUR #08 FRONTERA	130495	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	TALLER	BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA S/N 3306	122819	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122270	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122463	N	N			N	N	No SCE

VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122472	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122484	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122487	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122502	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122514	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122602	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122614	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122620	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122626	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122629	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122712	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122727	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122760	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122791	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122827	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	MOTOR ELECTRICO TALLER	122593	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122248	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122263	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122480	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122619	N	N			N	N	No SCE

VELASQUEZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122781	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122829	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR FRECUENCIA-RETIRADO	122489	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR FRECUENCIA-RETIRADO	122504	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR FRECUENCIA-RETIRADO	122769	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	N/D	VARIADOR FRECUENCIA-RETIRADO	122784	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	TR-540	TR-540-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-TORRES	122880	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	TR-544	TR-544-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CASINO	122888	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	TR-545	TR-545-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CENTRO	122890	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	TR-546	TR-546-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-CLINICA	122892	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	TR-547	TR-547-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-LAVANDE	122894	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	TR-548	TR-548-TRANSFORMADOR-SUBESTACION-OFICINA	122896	N	N			N	N	No SCE
VELASQUEZ	VSD	VSD-VARIADOR DE FRECUENCIA	122817	N	N			N	N	No SCE

VELASQU EZ	N/D	VSD-VARIADOR DE FRECUENCIA	122820	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	VSD-226	VSD-226-VARIADOR DE FRECUENCIA	132821	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	VSD-311	VEL-311 POZO PRODUCTOR	102839	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ	VSD- TALLER	VARIADOR DE FRECUENCIA TALLER	122474	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ-26	CCM- 551	CCM-551 SWITCHGEAR 480 V	131923	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ-26	CCM- 552	CCM-552 SWITCHGEAR 13200 V	131928	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ-26	CCM- 553	CCM-553 SISTEMA CONTROL SINCRONISMO V26	131939	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ-26	CTO SIAR- PIA	CIRCUITO ELECTRICO CTO SIAR-PIA	102937	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ-26	MG- 551A	MG-551A-UNIDAD DE GENERACION DIESEL #1	102941	S	S					SCE
VELASQU EZ-26	MG- 552B	MG-552B-UNIDAD DE GENERACION GAS #2	102942	S	S					SCE
VELASQU EZ-26	MG- 553C	MG-553C-UNIDAD DE GENERACION GAS #3	102943	S	S					SCE
VELASQU EZ-26	S/E-551	S/E-551 SUBESTACION ELECTRICA SALIDA #1	102938	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ-26	S/E-552	S/E-552 SUB.ELECTR ENTRADA 34500/13200 V	102944	N	N			N	N	No SCE
VELASQU EZ-26	S/E-553	S/E-553 SUBESTACION ELECTRICA 480/13200	102940	N	N			N	N	No SCE

ANALISIS DE CRITICIDAD DE POZOS

LOCACIÓN	Equipo superior	POZO	POTENCIAL PRODUCCION	%	CRITICIDAD
BATERIA 2	129873	VEL-326	220	6%	B
BATERIA 2	102820	VEL-292	149	10%	B
BATERIA 2	128951	VEL-342	148	14%	B
BATERIA 2A	102768	VEL-166	148	18%	B
BATERIA 2	102811	VEL-226	135	22%	B
BATERIA 3	102838	VEL-264	120	25%	B
BATERIA 3	102841	VEL-268	100	28%	B
BATERIA 3	102825	VEL-056	90	31%	B
BATERIA 3	102837	VEL-262	90	33%	B
BATERIA 3	102850	VEL-287	87,2	36%	B
BATERIA 1	102798	VEL-170	80	38%	B
BATERIA 1	129869	VEL-330	76	40%	B
BATERIA 2A	102782	VEL-297	70,6	42%	B
BATERIA 1	129882	VEL-325	66	44%	B
BATERIA 3	129881	VEL-341	65	45%	B
BATERIA 3	102848	VEL-282	62	47%	B
BATERIA 2A	102776	VEL-277	60,6	49%	B
BATERIA 2A	102781	VEL-296	58	50%	B
BATERIA 2	102823	VEL-321	55	52%	B
BATERIA 2	102807	VEL-103	53	53%	B
BATERIA 3	102852	VEL-291	51	55%	B
BATERIA 3	102853	VEL-293	45,2	56%	B
BATERIA 3	102840	VEL-267	45	57%	B
BATERIA 2A	102785	VEL-305	44	59%	B
BATERIA 3	102849	VEL-286	44	60%	B
BATERIA 3	102854	VEL-294	43	61%	B
BATERIA 2A	102780	VEL-285	41,6	62%	B
BATERIA 3	102839	VEL-311	41	63%	B
BATERIA 2	102814	VEL-231	40	64%	B
BATERIA 2A	102766	VEL-053	40	65%	B
BATERIA 3	102826	VEL-057	40	67%	B

BATERIA 2A	102783	VEL-299	39,6	68%	B
BATERIA 2A	102787	VEL-309	38,6	69%	B
BATERIA 3	102857	VEL-301	37,2	70%	B
BATERIA 3	102835	VEL-225	35	71%	B
BATERIA 3	102855	VEL-295	33,2	72%	B
BATERIA 3	102865	VEL-319	33,2	73%	B
BATERIA 3	102860	VEL-307	33	73%	B
BATERIA 3	129883	VEL-334	32	74%	B
BATERIA 1	102800	VEL-177	30	75%	B
BATERIA 2	129878	VEL-327	30	76%	B
BATERIA 3	102862	VEL-316	30	77%	B
BATERIA 3	102845	VEL-273	29	78%	B
BATERIA 3	102858	VEL-302	29	78%	B
BATERIA 2A	102775	VEL-276	28,6	79%	B
BATERIA 2	129874	VEL-338	28	80%	B
BATERIA 3	102866	VEL-324	28	81%	B
BATERIA 3	102830	VEL-153	27,2	81%	C
BATERIA 2A	102769	VEL-167	25,6	82%	C
BATERIA 3	102832	VEL-216	25	83%	C
BATERIA 3	129875	VEL-331	25	84%	C
BATERIA 2A	102778	VEL-279	23,6	84%	C
BATERIA 1	102793	VEL-127	23	85%	C
BATERIA 3	102836	VEL-246	22,2	85%	C
BATERIA 2	102815	VEL-232	22	86%	C
BATERIA 1	102796	VEL-145	21	87%	C
BATERIA 1	102797	VEL-169	21	87%	C
BATERIA 2	102822	VEL-320	21	88%	C
BATERIA 2	102816	VEL-248	20	88%	C
BATERIA 3	102851	VEL-289	19,2	89%	C
BATERIA 2	102813	VEL-198	19	89%	C
BATERIA 2A	102771	VEL-184	18,6	90%	C
BATERIA 3	102842	VEL-269	18,2	90%	C
BATERIA 3	102861	VEL-308	18,2	91%	C
BATERIA 3	102856	VEL-298	17,2	91%	C
BATERIA 2	102808	VEL-130	17	92%	C
BATERIA 3	102829	VEL-147	16,2	92%	C
BATERIA 3	129876	VEL-333	16,2	93%	C
BATERIA 1	102802	VEL-244	16	93%	C
BATERIA 2A	102774	VEL-275	15,6	94%	C
BATERIA 3	102834	VEL-224	15,2	94%	C

BATERIA 1	102795	VEL-144	15	95%	C
BATERIA 1	102799	VEL-171	15	95%	C
BATERIA 2	129877	VEL-363	15	95%	C
BATERIA 2	102806	VEL-086	14	96%	C
BATERIA 3	102828	VEL-122	13,2	96%	C
BATERIA 2	129880	VEL-332	13	96%	C
BATERIA 2A	102770	VEL-168	12,6	97%	C
BATERIA 2	102810	VEL-150	12	97%	C
BATERIA 2	102821	VEL-315	12	97%	C
BATERIA 2	102824	VEL-322	12	98%	C
BATERIA 3	102831	VEL-159	11,2	98%	C
BATERIA 3	102859	VEL-303	11,2	98%	C
BATERIA 2	102812	VEL-158	11	99%	C
BATERIA 1	102801	VEL-188	10	99%	C
BATERIA 2	102809	VEL-134	10	99%	C
BATERIA 3	102846	VEL-280	7,6	99%	C
BATERIA 3	102847	VEL-281	7	100%	C
BATERIA 1	102794	VEL-131	6	100%	C
BATERIA 3	102863	VEL-317	6	100%	C
BATERIA 1	102792	VEL-092	0	100%	D
BATERIA 2	102805	VEL-076	0	100%	D
BATERIA 2	102817	VEL-253	0	100%	D
BATERIA 2	102818	VEL-259	0	100%	D
BATERIA 2	102819	VEL-265	0	100%	D
BATERIA 2A	102767	VEL-071	0	100%	D
BATERIA 2A	102772	VEL-250	0	100%	D
BATERIA 2A	102773	VEL-274	0	100%	D
BATERIA 2A	102779	VEL-284	0	100%	D
BATERIA 2A	102784	VEL-304	0	100%	D
BATERIA 2A	102786	VEL-306	0	100%	D
BATERIA 3	102827	VEL-113	0	100%	D
BATERIA 3	102833	VEL-223	0	100%	D
BATERIA 3	122762	VEL-270	0	100%	D
BATERIA 3	102843	VEL-271	0	100%	D
BATERIA 3	102844	VEL-272	0	100%	D
BATERIA 3	102864	VEL-318	0	100%	D

Anexo C. Matriz CBM de equipos críticos de Campo Velásquez.

LOCACIÓN	Denominación Equipo superior	Denominación	VT	TT	UT	RT	ET	OT
BATERIA 1	VEL-170 POZO PRODUCTOR	M-170-MOTOR ELECTRICO	2M					
		PCP-170-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
		VS-170- VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	VEL-177 POZO PRODUCTOR	M-177-MOTOR ELECTRICO	2M					
		UBM-177-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO		3M				3M
		VS-177- VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT1	TR-510- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	VEL-330 POZO PRODUCTOR	PCP-330-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
		M-330-MOTOR ELECTRICO	2M					
		VS-330- VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-325 POZO PRODUCTOR	PCP-325-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M						
	M-325-MOTOR ELECTRICO	2M						
	VS-325- VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					
BATERIA 2	VEL-103 POZO PRODUCTOR	UBM-103-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO		3M				3M
		VS-103- VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
		M-103-MOTOR ELECTRICO	2M					
	VEL-226 POZO PRODUCTOR	PCP-226-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					

	VS-226-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	M-226-MOTOR ELECTRICO	2M					
VEL-231 POZO PRODUCTOR	M-231-MOTOR ELECTRICO	2M					
	UBM-231-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO		3M				3M
	VS-231-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-292 POZO PRODUCTOR	M-292-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-292-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-292-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-321 POZO PRODUCTOR	M-321-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-321-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-321-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
HB-201-CALDERA	M-201A-MOTOR ELECTRICO	2M					
	P-201A-BOMBA CENTRIFUGA	2M					
	M-201B-MOTOR ELECTRICO	2M					
	P-201B-BOMBA DE ELASTOMERO	2M					
	TL-201A-TABLERO DE CONTROL QUEMAOR		3M				
	TL-201B-TABLERO DE CONTROL CALERA		3M				
MP-301C-BOMBA DE INYECCION DE AGUA	P-301C-BOMBA MULTIETAPAS	2M					
	M-301C-MOTOR ELECTRICO	2M					

MP-301B- BOMBA DE INYECCION DE AGUA	VS-301B- VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	M-301B-MOTOR ELECTRICO	2M					
	P-301B-BOMBA CENTRIFUGA	2M					
MP-304-BOMBA BOOSTER DE INYECCION DE AGUA	M-304A-MOTOR ELECTRICO	2M					
	P-304-BOMBA CENTRIFUGA	2M					
	VS-304 VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
MP-303-BOMBA PRINCIPAL INYECCION DE AGUA	M-303A-MOTOR ELECTRICO	2M					
	P-303-BOMBA MULTIETAPAS	2M					
	VS-303- VARIADOR YASKAWA F7U4160		3M				
MC-501A- COMPRESOR DE AIRE	C-501A- COMPRESOR DE AIRE	2M					
	M-501A-MOTOR ELECTRICO	2M					
MC-501B- COMPRESOR DE AIRE	C-501B- COMPRESOR DE AIRE	2M					
	M-501B-MOTOR ELECTRICO	2M					
MC-502-A- COMPRESOR DE GAS	M-502-A-1- MOTOR DE COMPRESOR	2M					
	RA-502-A- RADIADOR	2M					
	M-502-A-2- MOTOR DE RADIADOR	2M					
MC-502-B- COMPRESOR DE GAS	M-502-B-1- MOTOR DE COMPRESOR	2M					
	RA-502-B- RADIADOR	2M					
	M-502-B-2- MOTOR DE RADIADOR	2M					

S/E-501-SUBESTACION BATERÍA 2	TR-501-TRANSFORMADOR		1M	3M			
S/E-502-SUBESTACION PIA	TR-502-TRANSFORMADOR		1M	3M			
S/E-503-SUBESTACION SIAR/PIA	TR-503-TRANSFORMADOR		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA SE SIAR/PIA BAT2	SUBESTACION ELECTRICA SE SIAR/PIA BAT2		1M	3M			
MP-801A-BOMBA SCI	M-801A-MOTOR DIESEL		3M		3M		2W
	P-801A-BOMBA PRINCIPAL (DIESEL)	2M					
	TL-801A-TABLERO DE CONTROL		3M				
MP-801B-BOMBA SCI JOCKEY	P-801B-BOMBA JOCKEY	2M					
	M-801B-MOTOR ELECTRICO BOMBA JOCKEY	2M					
MP-801C-BOMBA SCI	M-801C-MOTOR DIESEL		3M		3M		2W
	P-801C-BOMBA PRINCIPAL (DIESEL)	2M					
	TL-801C-TABLERO DE CONTROL		3M				
MP-801-BOMBA SCI JOCKEY	P-801-BOMBA JOCKEY	2M					
	M-801-MOTOR ELECTRICO BOMBA JOCKEY	2M					
VEL-342 POZO PRODUCTOR	M-342-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-342-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-342-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-326 POZO PRODUCTOR	M-326-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-326-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					

		VS-326-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	VEL-338 POZO PRODUCTOR	M-338-MOTOR ELECTRICO	2M					
		PCP-338-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
		VS-338-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	VEL-327 POZO PRODUCTOR	M-327-MOTOR ELECTRICO	2M					
		PCP-327-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
		VS-327-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	MP-301A-BOMBA DE INYECCION DE AGUA	VS-301A-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
		M-301A-MOTOR ELECTRICO	2M					
		P-301A-BOMBA MULTIETAPAS	2M					
BATERIA 2A	VEL-053 POZO PRODUCTOR	M-053-MOTOR ELECTRICO	2M					
		UBM-053-UNIDAD DE BOMBEO MECANICO		3M				3M
		VS-053-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	VEL-166 POZO PRODUCTOR	M-166-MOTOR ELECTRICO	2M					
		VS-166-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
		PCP-166 BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VEL-276 POZO PRODUCTOR	PCP-276-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
		VS-276-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
		M-276-MOTOR ELECTRICO	2M					

VEL-277 POZO PRODUCTOR	PCP-277-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-277-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	M-277-MOTOR ELECTRICO	2M					
VEL-285 POZO PRODUCTOR	M-285-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-285-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-285-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-296 POZO PRODUCTOR	VS-296-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	M-296-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-296-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
VEL-297 POZO PRODUCTOR	M-297-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-297-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-297-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-299 POZO PRODUCTOR	M-299-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-299-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-299-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-305 POZO PRODUCTOR	M-305-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-305-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-305-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-309 POZO PRODUCTOR	M-309-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-309-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					

		VS-309-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					
	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT 2A	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT 2A		1M	3M				
BATERIA 3	VEL-056 POZO PRODUCTOR	M-056-MOTOR ELECTRICO	2M						
		PCP-056-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M						
		VS-056-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					
	VEL-057 POZO PRODUCTOR	M-057-MOTOR ELECTRICO	2M						
		PCP-057-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M						
		VS-057-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					
	VEL-225 POZO PRODUCTOR	M-225-MOTOR ELECTRICO	2M						
		PCP-225-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M						
		VS-225-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					
	VEL-262 POZO PRODUCTOR	PCP-262-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M						
		VS-262-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					
		M-262-MOTOR ELECTRICO	2M						
	VEL-264 POZO PRODUCTOR	M-264-MOTOR ELECTRICO	2M						
		PCP-264-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M						
		VS-264-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M					
VEL-311 POZO PRODUCTOR	PCP-311-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M							
	VS-311-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M						

	M-311-MOTOR ELECTRICO	2M					
VEL-267 POZO PRODUCTOR	M-267-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-267-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-267-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-268 POZO PRODUCTOR	M-268-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-268-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-268-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-273 POZO PRODUCTOR	M-273-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-273-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-273-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-282 POZO PRODUCTOR	VS-282-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	PCP-282-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	M-282-MOTOR ELECTRICO	2M					
VEL-286 POZO PRODUCTOR	VS-286-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	PCP-286-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	M-286-MOTOR ELECTRICO	2M					
VEL-287 POZO PRODUCTOR	PCP-287-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	M-287-MOTOR ELECTRICO	2M					
	VS-287-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-291 POZO PRODUCTOR	M-291-MOTOR ELECTRICO	2M					

	PCP-291-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-291-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	PCP-291-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
VEL-293 POZO PRODUCTOR	M-293-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-293-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-293-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-294 POZO PRODUCTOR	M-294-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-294-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-294-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-295 POZO PRODUCTOR	M-295-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-295-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-295-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-301 POZO PRODUCTOR	M-301-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-301-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-301-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-302 POZO PRODUCTOR	M-302-MOTOR ELECTRICO	2M					
	PCP-302-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VS-302-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VEL-307 POZO PRODUCTOR	PCP-TALLER MECANICO	2M					

		VS-307-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	VEL-316 POZO PRODUCTOR	VS-316-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
		CABEZAL PCP-S/N 3083	2M					
		MOTOR ELECTRICO S/N 5G70744	2M					
	VEL-319 POZO PRODUCTOR	VS-319-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
		M-319-MOTOR ELECTRICO	2M					
		PCP-319-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
	VEL-324 POZO PRODUCTOR	PCP-324-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
		M-324-MOTOR ELECTRICO	2M					
		VS-324-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	SUBESTACION ELECTRICA SE BAT 3	TR-532-TRANSFORMADOR		1M	3M			
	VEL-341 POZO PRODUCTOR	M-341-MOTOR ELECTRICO	2M					
		PCP-341-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
		VS-341-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
	VEL-334 POZO PRODUCTOR	M-334-MOTOR ELECTRICO	2M					
		PCP-334-BOMBA DE CAVIDADES PROGRESIVA	2M					
		VS-334-VARIADOR DE FRECUENCIA		3M				
VELASQUE Z	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #01	TR-1N-TRANSFORMADOR		1M	3M			
		TSL-1N-INTERRUPTOR		1M	3M			

	DE BAJA TENSION						
	FA-1N-FITRO ACTIVO		3M				
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #02	TR-2N-TRANSFORMADOR		1M	3M			
	TSL-2N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
	FA-2N-FILTRO ACTIVO		3M				
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #03	TR-3N-TRANSFORMADOR		1M	3M			
	TSL-3N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #04	TR-4N-TRANSFORMADOR		1M	3M			
	TSL-4N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
	FA-4N-FILTRO ACTIVO		3M				
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #05	TR-5N-TRANSFORMADOR		1M	3M			
	TSL-5N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
	FA-5N-FILTROACTIVO		3M				
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #06	TR-6N-TRANSFORMADOR		1M	3M			
	TSL-6N-INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA	TR-7N-TRANSFORMADOR		1M	3M			

CTO SE NORTE #07							
	TSL-7N- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #08	TR-8N- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-8N- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
	FA-8N-FILTRO ACTIVO		3M				
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #09	TR-9N- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-9N- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #10	TR-10N- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-10N- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
	FA-10N-FILTRO ACTIVO		3M				
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #11	TR-11N- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-11N- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
	FA-11N-FILTRO ACTIVO		3M				
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #12	TR-12N- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-12N- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			

SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #13	TR-13N- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-13N- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #14	TR-14N- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-14N- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
	FA-14N-FILTRO ACTIVO		3M				
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #15	TR-15N- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-15N- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
	FA-15N-FILTRO ACTIVO		3M				
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #16	TR-16N- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-16N- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #01	TR-1S- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-1S- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #02	TR-2S- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-2S- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			

SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #03	TR-3S- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-3S- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #04	TR-4S- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	TSL-4S- INTERRUPTOR DE BAJA TENSION		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #05	TR-5S- TRANSFORMADO R		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #06	TR-6S- TRANSFORMADO R		1M	3M			
	FA-S6-FILTRO ACTIVO		3M				
S-10N- SECCIONAOR	S-10N- SECCIONADOR		1M	3M			
S-17N- SECCIONAOR	S-17N- SECCIONADOR		1M	3M			
S-22N- SECCIONAOR	S-22N- SECCIONADOR		1M	3M			
S-22B1N- SECCIONAOR	S-22B1N- SECCIONADOR		1M	3M			
S-22E1N- SECCIONAOR	S-22E1N- SECCIONADOR		1M	3M			
S-25N- SECCIONAOR	S-25N- SECCIONADOR		1M	3M			
S-31N- SECCIONAOR	S-31N- SECCIONADOR		1M	3M			
S-35N- SECCIONAOR	S-35N- SECCIONADOR		1M	3M			
S-35B1N- SECCIONAOR	S-35B1N- SECCIONADOR		1M	3M			
SUBESTACION ELECTRICA CTO SE SUR #07	TR-7S- TRANSFORMADO R		1M	3M			
SUBEST. ELECTRICA CTO SUR #08 FRONTERA	TR-8S- TRANSFORMADO R		1M	3M			

	S-11S-SECCIONAOR	S-11S-SECCIONADOR		1M	3M			
	S-13AS-SECCIONAOR	S-13AS-SECCIONADOR		1M	3M			
	S-15CS-SECCIONAOR	S-15CS-SECCIONADOR		1M	3M			
	S-19S-SECCIONAOR	S-19S-SECCIONADOR		1M	3M			
	S-35CN-SECCIONAOR	S-35CN-SECCIONADOR		1M	3M			
	SC-26N-SECCIONALIZADOR	SC-26N-SECCIONADOR		1M	3M			
	SC-35N-SECCIONALIZADOR	SC-35N-SECCIONADOR		1M	3M			
	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #17	TR-17N-TRANSFORMADOR		1M	3M			
	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #18	TR-18N-TRANSFORMADOR		1M	3M			
	SUBESTACION ELECTRICA CTO SE NORTE #19	TR-19N-TRANSFORMADOR		1M	3M			
VELASQUE Z-26	CIRCUITO ELECTRICO CTO SIAR-PIA	S-3SIAR-SECCIONADOR		1M	3M			
		S-8SIAR-SECCIONADOR		1M	3M			
		S-8PIA-SECCIONADOR		1M	3M			
	S/E-551 SUBESTACION ELECTRICA SALIDA #1	R-551-A RECLOSER TRANS. ENTRA A		1M	3M			
		R-551-B RECLOSER GENERACION		1M	3M			
		R-551-C-RECLOSER CTO SIAR		1M	3M			
	S/E-553 SUBESTACION ELECTRICA 480/13200	TR-553-TRANSFORMADOR GENERADORES		1M	3M			
	MG-551A-UNIDAD DE GENERACION DIESEL No.1	G-551A-GENERADOR DE BAJA TENSION	2M					4M

	M-551A-MOTOR DIESEL CAT C-32		3M		3M		2W
MG-552B-UNIDAD DE GENERACION GAS No.2	G-552B-GENERADOR DE BAJA TENSION	2M				4M	
	M-552B-MOTOR A GAS CAT G-3516		3M		3M		2W
MG-553C-UNIDAD DE GENERACION GAS No.3	G-553C-GENERADOR DE BAJA TENSION	2M				4M	
	M-553C-MOTOR A GAS CAT G-3516		3M		3M		2W
S/E-552 SUB.ELECTR ENTRAA 34500/13200 V	SW-552A INTERRUPTOR DE CORTE EN VACIO		3M				
	SW-552B INTERRUPTOR DE CORTE EN VACIO		3M				
	TR-552A-TRANSFORMADOR ENTRAA		1M	3M			
	TR-552B-TRANSFORMADOR ENTRAA		1M	3M			
	TR-552C-TRANSFORMADOR ALUMBRAO		1M	3M			
	TL-552C TABLERO CONTROL ALUMBRAO		3M				
CCM-551 SWITCHGEAR 480 V	SW-551-1 INTERRUPTOR GENERADOR 1		3M				
	SW-551-2 INTERRUPTOR GENERADOR 2		3M				
	SW-551-3 INTERRUPTOR GENERADOR 3		3M				
	SW-551-4 INTERRUPTOR BRAZO SINCRONISMO		3M				
CCM-552 SWITCHGEAR 13200 V	K-552-1 CELDA PRINCIPAL		3M				

	K-552-2 CELDA CTO SUR - AREA INDUSTRIAL		3M				
	K-552-3 CELDA CTO NORTE Y BAT2		3M				
CCM-553 SISTEMA CONTROL SINCRONISMO V26	TL-553-4 TABLERO SINCRONISMO SIN-EBSA		3M				
	TL-553-2 TABLERO GENERADOR 2		3M				
	TL-553-3 TABLERO GENERADOR 3		3M				
	TL-553-1 TABLERO GENERADOR 1		3M				
	UPS-551 SIST.ALIMENTACI ON ININTERRUMPIA		3M				

2W: Quincenal

1M: Mensual

2M: Bimensual

3M: Trimestral

4M:

Cuatrimstral

Anexo E. Especificaciones técnicas básicas de los equipos para CBM seleccionados.

Equipo para monitoreo de vibraciones.



UNIDAD	EA
CANTIDAD	1
FABRICANTE	COMMTEST
MODELO	VB7 - REF:KTV70323

Costo por adquisición del equipo para monitoreo de vibraciones

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PROVEEDOR(ES)	VALOR. UNITARIO (USD\$)
ANALIZADOR DE VIBRACIONES	EA	RELIABILITY MAINTENANCE SERVICES S. A Angélica López Solano Ingeniera de Proyectos Cel: +57 3203498188 e-mail: Proyectos@rms.com.co distribuidor autorizado en Colombia	29,500.00

Equipo de cámara termográfica.



CANTIDAD	1
FABRICANTE	FLIR
MODELO	T440

Costo por adquisición de cámara termográfica.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PROVEEDORES	VALOR TOTAL (USD\$)
CÁMARA TERMOGRAFICA	EA	<p>INELEC INTERNATIONAL S.A.S.</p> <p>Javier H. Mojica Director División de Potencia Calle 94A No. 13 – 91 Edificio C-14 Of. 204-Bogotá Tel: (+57-1) 622-7304 Fax: (+57-1) 622-7335 Web: www.inelec.com.co E-mail: jmojica@inelec.co distribuidor autorizado en Colombia</p>	14,000.00

Equipo de monitoreo recíprocante.



CANT.	1
FABRICANTE	WINDROCK
MODELO	WINDROCK 6400 PORTABLE ANALYZER

Costo por adquisición del analizador Windrock.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PROVEEDORES	VALOR TOTAL (USD\$)
WINDROCK 6400 PORTABLE ANALYZER	EA	RELIABILITY MAINTENANCE SERVICES S. A Angélica López Solano Ingeniera de Proyectos Cel: +57 3203498188 e-mail: Proyectos@rms.com.co distribuidor autorizado en Colombia	35,000.00

Equipo de monitoreo MCEemax.



CANT.	1
FABRICANTE	PdMA
MODELO	M-SERIES 5KV ELECTRIC MOTOR ANALYZER

Costo por adquisición del analizador Windrock.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PROVEEDORES	VALOR TOTAL (USD\$)
M-SERIES 5KV ELECTRIC MOTOR ANALYZER	EA	RELIABILITY MAINTENANCE SERVICES S. A Angélica López Solano Ingeniera de Proyectos Cel: +57 3203498188 e-mail: Proyectos@rms.com.co distribuidor autorizado en Colombia	20,000.00