



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y LA
DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE REINYECCIÓN DE AGUA
DE LA ESTACIÓN SHUARA DEL CAMPO LIBERTADOR DE LA
EMPRESA PETROAMAZONAS EP.**

Trabajo de titulación bajo la modalidad de Proyecto Técnico, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor(a)

Álvarez Romero Mario Oswaldo

Tutor(a)

Ing. Cruz Villacis Juan Serafín Mg.

AMBATO – ECUADOR

2019

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Álvarez Romero Mario Oswaldo, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE REINYECCIÓN DE AGUA DE LA ESTACIÓN SHUARA DEL CAMPO LIBERTADOR DE LA EMPRESA PETROAMAZONAS EP”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 09 días del mes de enero de 2019, firmo conforme:

Autor: Álvarez Romero Mario Oswaldo

Firma:

Número de Cédula: 060417656-0

Dirección: Chimborazo, Riobamba, Av. 18 de Marzo y Magdalena Dávalos

Correo Electrónico: marioar03@gmail.com

Teléfono: 0987914261

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE REINYECCIÓN DE AGUA DE LA ESTACIÓN SHUARA DEL CAMPO LIBERTADOR DE LA EMPRESA PETROAMAZONAS EP” presentado por Álvarez Romero Mario Oswaldo, para optar por el Título Ingeniero Industrial,

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 17 de septiembre de 2018

.....
Ing. Cruz Villacis Juan Serafín. Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 09 de enero de 2019

.....
Mario Oswaldo Álvarez Romero
060417656-0

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE REINYECCIÓN DE AGUA DE LA ESTACIÓN SHUARA DEL CAMPO LIBERTADOR DE LA EMPRESA PETROAMAZONAS EP”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 09 de enero de 2019

.....

Ing. Pedro Segundo Muzo Villacis. M.Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Ing. Myriam Emperatriz Cumbajín Alferez. Mg

VOCAL

.....

Ing. Fernando David Saá Tapia. Mg

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de vivir, por darme la fortaleza y valor en cada decisión acertada o equivocada que mi corazón ha tomado, siempre guiando mi espíritu rebelde y luchador e iluminar mi mente siempre con su sabiduría y luz. A mi madre Marcelina y a mi hermano Felipe, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias. Al hombre que me dio la vida, el cual a pesar de haberlo perdido a muy temprana edad, ha estado siempre cuidándome y guiándome desde el cielo. A mi hija Danna y a mi familia en general fuente de inspiración y lucha.

Álvarez Romero Mario Oswaldo

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco de manera especial a la Universidad Tecnológica Indoamérica, a mi tutor Ingeniero Juan Cruz, quien con sus conocimientos y dirección ayudo a la consecución exitosa de este proyecto.

Un sincero agradecimiento a PETROAMAZONAS EP, por la atención y colaboración prestada para desarrollar mi trabajo de investigación.

A Salomé, por acompañarme durante este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

A mi madre, hermano, familia y a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

GRACIAS

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xviii
ABSTRACT.....	xix

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN	1
Tema:	1
Introducción	1
Árbol de problemas	5
Análisis crítico	6
Antecedentes	7
Justificación	9
Objetivos	10
Objetivo General	10
Objetivos específicos	10

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA	11
Área de estudio.....	11
Enfoque	11
Justificación de la metodología.....	12
Población.....	12
Variables	14
Variable Independiente: Gestión de mantenimiento	14

Variable Dependiente: Disponibilidad de las unidades de reinyección de agua....	15
Procedimiento para obtención de análisis de datos.....	16
Puntuación.....	17
Puntuación Gráfica.....	17
Puntuación Porcentual.....	18
Hipótesis.....	18
Formulación de la Hipótesis	18

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	19
Análisis de situación actual.....	19
Identificación de equipos sujetos al estudio.....	22
Brida de salida.....	25
Bomba	26
Cámara de succión	26
Cámara de empuje.....	27
Acoplamiento flexible.....	28
Motor.....	28
Skid	29
Flujo de procesos de mantenimiento.....	29
Análisis e interpretación de nivel de gestión de mantenimiento.....	45
Análisis de la disponibilidad de las unidades de bombeo de reinyección de agua de la estación Shuara.....	51

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
Evaluación de la disponibilidad total de las unidades.....	56
Disponibilidad de enero a diciembre de 2017.....	68
Evaluación de la disponibilidad de los equipos	69
Disponibilidad de Equipos de la Unidad de Bombeo N° 1.....	70
Disponibilidad de Equipos de la Unidad de Bombeo N° 2.....	74
Disponibilidad de Equipos de la Unidad de Bombeo N° 3.....	79
Disponibilidad de Equipos de la Unidad de Bombeo N° 4.....	84
Promedio de Disponibilidad por cada Equipo	89

Verificación de la hipótesis.....	90
Cálculo del chi cuadrado.....	94

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
Conclusiones	97
Recomendaciones.....	99

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Unidades de bombeo de reinyección de agua de la Estación Shuara.....	12
Tabla 2. Partes constitutivas de las unidades de reinyección de agua	13
Tabla 3. Operación de la Variable Independiente	14
Tabla 4. Operación de la Variable Dependiente	15
Tabla 5. Tabla de recolección de información	16
Tabla 6. Equipos de reinyección de agua de la estación Shuara	23
Tabla 7. Matriz de evaluación de la gestión de mantenimiento	36
Tabla 8. Tiempo de mantenimiento de los equipos.....	52
Tabla 9. Disponibilidad de unidades de reinyección de agua	69
Tabla 10 Disponibilidad Motor Eléctrico Unidad N° 1	70
Tabla 11 Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 1	70
Tabla 12 Disponibilidad Cámara de Empuje Unidad N° 1	71
Tabla 13 Horas de Parada Cámara de Empuje Unidad N° 1	71
Tabla 14 Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 1	72
Tabla 15 Horas de Parada Bomba Mutietapas Unidad N° 1	72
Tabla 16 Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 1	73
Tabla 17 Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 1	73
Tabla 18 Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 1	74
Tabla 19 Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 1	74
Tabla 20 Disponibilidad Motor Eléctrico Unidad N°2	75
Tabla 21 Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 2.....	75
Tabla 22 Disponibilidad Cámara de Empuje Unidad N° 2.....	76
Tabla 23 Horas de Parada Cámara de Empuje Unidad N° 2	76
Tabla 24 Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 2	77
Tabla 25 Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 2.....	77
Tabla 26 Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 2	78
Tabla 27 Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 2.....	78
Tabla 28 Disponibilidad Bomba Mutietapas Unidad N° 2	79
Tabla 29 Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N°2.....	79
Tabla 30 Disponibilidad Motor Eléctrico Unidad N°3	80

Tabla 31 Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 3.....	80
Tabla 32 Disponibilidad Cámara de Empuje Unidad N° 3	81
Tabla 33 Horas de Parada Cámara de Empuje Unidad N° 3	81
Tabla 34 Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 3	82
Tabla 35 Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 3.....	82
Tabla 36 Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 3	83
Tabla 37 Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 3.....	83
Tabla 38 Disponibilidad de Motor Eléctrico Unidad N° 3	84
Tabla 39 Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 3.....	84
Tabla 40 Disponibilidad Motor Eléctrico Unidad N° 4	85
Tabla 41 Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 4.....	85
Tabla 42 Disponibilidad Cámara de Empuje Unidad N° 4.....	86
Tabla 43 Horas de Parada Cámara de Empuje Unidad N° 4	86
Tabla 44 Disponibilidad de Bomba Mutietapas Unidad N° 4	87
Tabla 45 Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 4.....	87
Tabla 46 Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 4	88
Tabla 47 Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 4.....	88
Tabla 48 Disponibilidad Motor Eléctrico Unidad N° 4	89
Tabla 49 Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 4.....	89
Tabla 50 Promedio de Disponibilidad.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas.....	5
Figura 2. Ubicación geográfica, Bloque 57 LI.....	20
Figura 3. Unidad de bombeo Horizontal.....	20
Figura 4. Diagrama del Sistema de Bombeo Horizontal (HPS).....	25
Figura 5. Brida de descarga.....	26
Figura 6. Bomba centrífuga multietapa.....	26
Figura 7. Cámara de succión.....	27
Figura 8. Cámara de empuje.....	27
Figura 9. Acople Tipo Rejilla.....	28
Figura 10. Acople Tipo Espaciador.....	28
Figura 11. Motor eléctrico trifásico.....	29
Figura 12. Skid o Patín.....	29
Figura 13. Flujo de proceso: Cambio de sello mecánico.....	31
Figura 14. Flujo de proceso: cambio de retenedores cámara de empuje.....	32
Figura 15. Flujo del proceso: Mantenimiento preventivo trimestral cámara de empuje.....	33
Figura 16. Flujo de proceso: mantenimiento preventivo semestral y anual cámara de empuje.....	34
Figura 17. Flujo de proceso: mantenimiento preventivo anual del motor.....	35
Figura 18. Evaluación área VII-Mantenimiento Correctivo.....	46
Figura 19. Evaluación área VIII-Mantenimiento Preventivo.....	48
Figura 20. Evaluación Área XII-Recursos.....	50
Figura 21. Disponibilidad enero.....	57
Figura 22. Disponibilidad febrero.....	58
Figura 23. Disponibilidad marzo.....	59
Figura 24. Disponibilidad abril.....	60
Figura 25. Disponibilidad mayo.....	61
Figura 26. Disponibilidad junio.....	62
Figura 27. Disponibilidad julio.....	63
Figura 28. Disponibilidad agosto.....	64

Figura 29. Disponibilidad septiembre	65
Figura 30. Disponibilidad octubre	66
Figura 31. Disponibilidad noviembre	67
Figura 32. Disponibilidad de unidades de bombeo de reinyección de agua enero- diciembre 2017.....	68
Figura 33. Curva estadística de aceptación y rechazo.....	92

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 . Matriz de evaluación de gestión de mantenimiento	103
Anexo 2. Registros por escrito de aparición de fallas	109
Anexo 3. Clasificación de fallas para cada tipo de equipo	110
Anexo 4. Orden de prioridades con la participación de producción	111
Anexo 5. Registro de asistencia de personal de nivel superior	112
Anexo 6. Programación establecida de mantenimiento correctivo	113
Anexo 7. Criterios de prioridad según el orden de las fallas	114
Anexo 8. Distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo	115
Anexo 9. Mantenimiento correctivo (Control y Avance)	116
Anexo 10. Registro del tiempo de ejecución de cada operación.....	116
Anexo 11. Registro de materiales y repuestos en el mantenimiento correctivo .	117
Anexo 12. Evaluación y comparación del mantenimiento correctivo	117
Anexo 13. Apoyo de los diferentes recursos de la empresa.....	118
Anexo 14. Confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento	119
Anexo 15. Registros con datos (tiempos de paradas y los tiempos de fallas).....	120
Anexo 16. Capacitación del personal (tiempo de paradas y fallas)	121
Anexo 17. Programa de mantenimiento preventivo.....	122
Anexo 18. Objeto de mantenimiento inventariado	123
Anexo 19. Las frecuencias de las acciones (mantenimiento preventivo)	124
Anexo 20. Órdenes de trabajo	125
Anexo 21. Las actividades de mantenimiento preventivo (semanal).....	126
Anexo 22. Flujograma de ejecución de mantenimiento.....	127
Anexo 23. Tiempo medio entre reparaciones	127
Anexo 24. Ficha de inventario de equipo.....	128
Anexo 25. Trabajos planificados (proyectos 2007)	129
Anexo 26. Equipo de mantenimiento.....	129
Anexo 27. Equipos idóneos	130
Anexo 28. Acceso a información	130
Anexo 29. Parámetros de operación, mantenimiento y capacidad de equipos ...	131
Anexo 30. Registro de entrada y salida de equipos	131

Anexo 31. Controles de uso y estado de los equipos	132
Anexo 32. Herramientas de mantenimiento.....	133
Anexo 33. Sala de herramientas.....	133
Anexo 34. Herramientas de ejecución de mantenimiento.....	134
Anexo 35. Registro de entrada y salida de herramientas	134
Anexo 36. Control de uso y estado de las herramientas	135
Anexo 37. Instrumentos para el mantenimiento	136
Anexo 38. Exactitud de instrumentos	136
Anexo 39. Sala de informática.....	137
Anexo 40. Instrumentos necesarios para operar con eficiencia y se les da el uso adecuado.....	137
Anexo 41. Registro de entrada y salida de instrumentos	138
Anexo 42. Cuenta con controles de uso y estado de los instrumentos.....	138
Anexo 43. Materiales para ejecutar las tareas de mantenimiento	139
Anexo 44. Almacenamiento adecuado de material.....	139
Anexo 45. Materiales están plenamente identificados (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros).....	140
Anexo 46. Establecimiento de materiales tener en stock y comprar de materiales de acuerdo a pedidos	140
Anexo 47. Formatos de control de entrada y salida de materiales de circulación permanente	141
Anexo 48. Información precisa de los diferentes proveedores de cada material	142
Anexo 49. Plazos de entrega de los materiales por los proveedores.....	143
Anexo 50. Mínimos y máximos para cada tipo de material.....	144
Anexo 51. Repuestos para ejecutar las tareas de mantenimiento.....	145
Anexo 52. Área adecuada de almacenamiento de repuestos.....	145
Anexo 53. Repuestos están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros).....	146
Anexo 54. Establecimiento de repuestos en stock y repuestos de compra de acuerdo a pedidos.....	146
Anexo 55. Formato de control de entrada y salida de repuestos de circulación permanente	147

Anexo 56. Información precisa de los diferentes proveedores de cada repuesto	148
Anexo 57. Plazos de entrega de los repuestos por los proveedores	149
Anexo 58. Mínimos y máximos para cada tipo de repuesto	150

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE REINYECCIÓN DE AGUA DE LA ESTACIÓN SHUARA DEL CAMPO LIBERTADOR DE LA EMPRESA PETROAMAZONAS EP”

AUTOR: Álvarez Romero Mario Oswaldo

TUTOR: Ing. Cruz Villacis Juan Serafín. Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

Para el desarrollo del trabajo de investigación se aplicó la norma COVENIN 2500:93, a fin de evaluar las áreas VII mantenimiento correctivo; VIII del mantenimiento preventivo y XII de los recursos. El diagnóstico que se realizó al sistema de gestión de mantenimiento es de alta importancia, debido a que permitió determinar la gestión con que son atendidos los equipos que conforman las unidades de bombeo de reinyección de agua de la estación Shuara, dando así una apertura para el diseño de los protocolos de la gestión del mantenimiento para la estación, basados en la Norma COVENIN 2500:93. Se obtuvo como resultado en la matriz de evaluación una puntuación porcentual de 90.3%. En base a la identificación del histórico de fallas de los equipos, se evidenció la información recopilada de todos los paros ocurridos en el año 2017 en las unidades de bombeo, los cuales sirvieron para el cálculo de la disponibilidad, obteniendo el 99,05% como resultado total de la disponibilidad de reinyección de agua. Adicionalmente, dicha información constituyó un precedente para comprobar la relación entre las variables de estudio, pues a través del método estadístico Chi Cuadrado, se acepta la hipótesis alternativa: La gestión de mantenimiento sí incide en la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador de la Empresa Petroamazonas EP. Así, la investigación consideró importante la designación de profesionales con conocimiento en el área, para que realicen actividades de auditoría en los trabajos efectuados vinculados con la gestión de mantenimiento en la organización.

Descriptor: disponibilidad, equipos, gestión, mantenimiento, norma COVENIN.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: “STUDY OF MAINTENANCE MANAGEMENT AND AVAILABILITY OF WATER REINJECTION UNITS AT SHUARA STATION OF THE LIBERTADOR FIELD OF PETROAMAZONAS EP”

AUTHOR: Álvarez Romero Mario Oswaldo

TUTOR: Ing. Cruz Villacis Juan Serafín. Mg

ABSTRACT

For the development of the research, COVENIN 2500: 93 standard was applied, in order to evaluate areas VII of corrective maintenance, VIII of preventive maintenance and XII of resources. The diagnosis made to the maintenance management system is of high importance as it allowed to determine the management with which the teams, that make up the water reinjection pumping of the Shuara station, are attended thus permitting the design of maintenance management protocols for the station, based on COVENIN 2500:93 standard. A percentage score in the evaluation matrix of 90.3% was obtained. Based on the identification of the equipment failure history, the information gathered was evident from all the stoppages that occurred during 2017 in the pumping units, which were used for the calculation of availability, obtaining 99.05% as the total result of availability of water reinjection. Additionally, this information constitutes a precedent for verifying the relationship between the study variables; through the statistical method of Chi Square, the alternative hypothesis is accepted: The maintenance management affects availability of water reinjection units at Shuara station of the Libertador field of Petroamazonas EP. So nomination of professionals with knowledge in the area is important to carry out audit activities on work done in connection with maintenance management in the organization.

KEYWORDS: availability, COVENIN standard, equipment, maintenance, management,

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:

“ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE REINYECCIÓN DE AGUA DE LA ESTACIÓN SHUARA DEL CAMPO LIBERTADOR DE LA EMPRESA PETROAMAZONAS EP”

Introducción

La relevancia de la energía del petróleo para las actividades de la humanidad, así como la influencia significativa que tienen en las economías tanto de los países industriales de petróleo y de los países comerciantes del mismo, jamás se puede sobrevalorar. El petróleo tiene una gran influencia en la política de estas naciones y sobre el mundo (Jaimes, 2012). El descubrimiento de petróleo ha provocado un avance asombroso en el crecimiento industrial en todo el mundo, ayudando a facilitar el transporte tanto a nivel internacional como local. A nivel doméstico, las energías de petróleo ha facilitado la vida de la humanidad en áreas como la cocina, la calefacción, el suministro de electricidad, la movilidad local y muchos más. Por lo tanto, el petróleo y sus productos relacionados como fuentes de energía están lejos de ser sustituidos en el mundo moderno.

Desde entonces, el descubrimiento moderno del petróleo en el cuarto del siglo XIX, ha sido un valioso elemento para la población. El ranking Fortune Global 500 de las corporaciones mundiales de 2011 concreta aún más esta afirmación. De acuerdo con este ranking, entre las diez compañías más grandes del mundo, seis son compañías de petróleo y gas, y de estas seis, cinco tienen subsidiarias que operan en diferentes partes del mundo. El petróleo no solo es útil para el mundo moderno, sino también para el mundo antiguo de la humanidad, aunque su utilidad y los impactos ambientales de su exploración y producción son importantes en el mundo. (Bonell, 2009)

Durante muchos años, la ausencia de un Sistema de Gestión de Mantenimiento causó el deterioro de los equipos que conforman el conjunto de activos de las organizaciones ya que, para la mayoría de las empresas, el único mantenimiento practicado era correctivo; las intervenciones de mantenimiento solo se realizarían para reparar las máquinas que presentaban ciertas falencias. (Aguilera, 2011)

La filosofía del mantenimiento correctivo ya no es satisfactoria. El concepto de mantenimiento evolucionó de una simple reparación de la falla a otro concepto más reciente, en el que se planifican intervenciones para evitar averías: mantenimiento preventivo. (López et al, 2014)

La gestión del mantenimiento está asociada con la dirección y organización de diversos recursos para controlar la disponibilidad y el rendimiento de la unidad industrial a un nivel específico. Por tanto, es de gran importancia para el desarrollo de una organización; pudiendo tratarse como una función restauradora de la gestión de producción a la que se le confía la tarea de mantener los equipos, máquinas y los servicios de la planta siempre disponibles en las condiciones operativas adecuadas. (D'Armas, 2016)

El mantenimiento adecuado de los equipos que se utilizan en una industria o empresa sirve para aumentar la vida útil de los mismos, sobre todo si los equipos se usan durante largas jornadas laborales ininterrumpidamente, como es el caso de

Petroamazonas EP. La mayoría de empresas en la actualidad están organizando al departamento de mantenimiento para no solo solucionar fallas sino también de prevenirlas, es decir actuar antes que se produzca la falla para esta etapa se cuenta con personal dedicado a estudiar en qué período se produce las fallas para así poder prevenirlas y garantizar eficiencia para lograr evitar los costos por averías.

Por otro lado, en la industria de hidrocarburos uno de los mayores problemas ambientales es la producción y el desecho de las aguas de formación, pues estas pueden tener diferentes concentraciones de sales minerales y agentes altamente contaminantes, razón por la cual se desarrollan sistemas de tratamiento de agua de formación previa a su reinyección. (Maiquiza, 2016)

En Ecuador existen alrededor de 12 industrias dedicadas a la explotación petrolera como es el caso de Repsol, Baker Hughes, Andes Petroleum Agip, Petroriente, Petroamazonas EP, entre otras. Casi todas se encuentran ubicadas en la Amazonía Ecuatoriana, pues es allí donde se hallan los yacimientos de petróleo más abundantes del país. En todas ellas se utilizan técnicas estandarizadas y avaladas por organismos internacionales para reducir la contaminación que producen al medio ambiente. Uno de los productos más contaminantes de las industrias petroleras es el agua de formación. Las aguas de formación son procesadas para remover gases disueltos, partículas suspendidas o aceite disperso que se producen durante la extracción del petróleo.

Petroamazonas EP es una empresa estatal ecuatoriana fundada el 18 de diciembre de 2007 con el fin de administrar la producción petrolera estatal. Tiene como razón social la exploración y explotación de pozos petroleros. Fue creada bajo el amparo de la Ley Orgánica de Empresas Públicas, mediante el Decreto Ejecutivo No. 314 firmado y aprobado por el ex presidente Rafael Correa.

La empresa Petroamazonas EP realiza la explotación y producción de crudo en la región Amazónica para el estado ecuatoriano y como parte de este proceso, realizan también, el proceso de reinyección de agua de formación que se lo define

como la inyección de agua de desecho al subsuelo. El agua de formación representa una porción creciente del total de fluidos producidos durante la vida de un pozo.

Existen dos tipos de tratamiento para la reinyección de agua de formación: por medios sistemas abiertos o por medios de sistemas cerrados. El sistema abierto presenta un problema específico: que tiene contacto directo con el oxígeno del aire. Estas aguas ocasionan problemas de corrosión de líneas de flujo y el crecimiento de microorganismos, mientras que el sistema cerrado presenta un tratamiento de aguas de formación donde evita la formación de microorganismos y utiliza filtros para procesar el agua y evitar que elementos químicos se sedimenten en las tuberías de las unidades de reinyección.

La reinyección es un proceso por el cual se evita que las aguas producidas en procesos petroleros contaminen las aguas superficiales, pues éstas están cargadas de elementos metálicos y sales. Para esto, las petroleras cuentan con tanques o pozos de gran capacidad en los que almacenan el agua producida de los procesos petroleros antes de trasladarla hacia el pozo inyector. El agua a ser inyectada será impulsada por bombas con el fin de mantener la presión en todas las líneas.

El agua de formación se origina fundamentalmente por la separación física del fluido procesado en la unidad de estabilización de petróleo. Proceso de tratamiento del agua de formación resumido es el siguiente: El agua de formación que sale del tanque de lavado entra al tanque de pulido, para luego ingresar al filtro, una vez filtrada entra al tanque de almacenamiento para finalmente ser reinyectada.

El sistema de reinyección tiene tres objetivos desde el punto de vista operacional:

- Entregar agua de mejor calidad al pozo de reinyección
- Prevenir obstrucciones y deposiciones
- Prevenir la corrosión de equipos de superficie y del subsuelo

Árbol de problemas

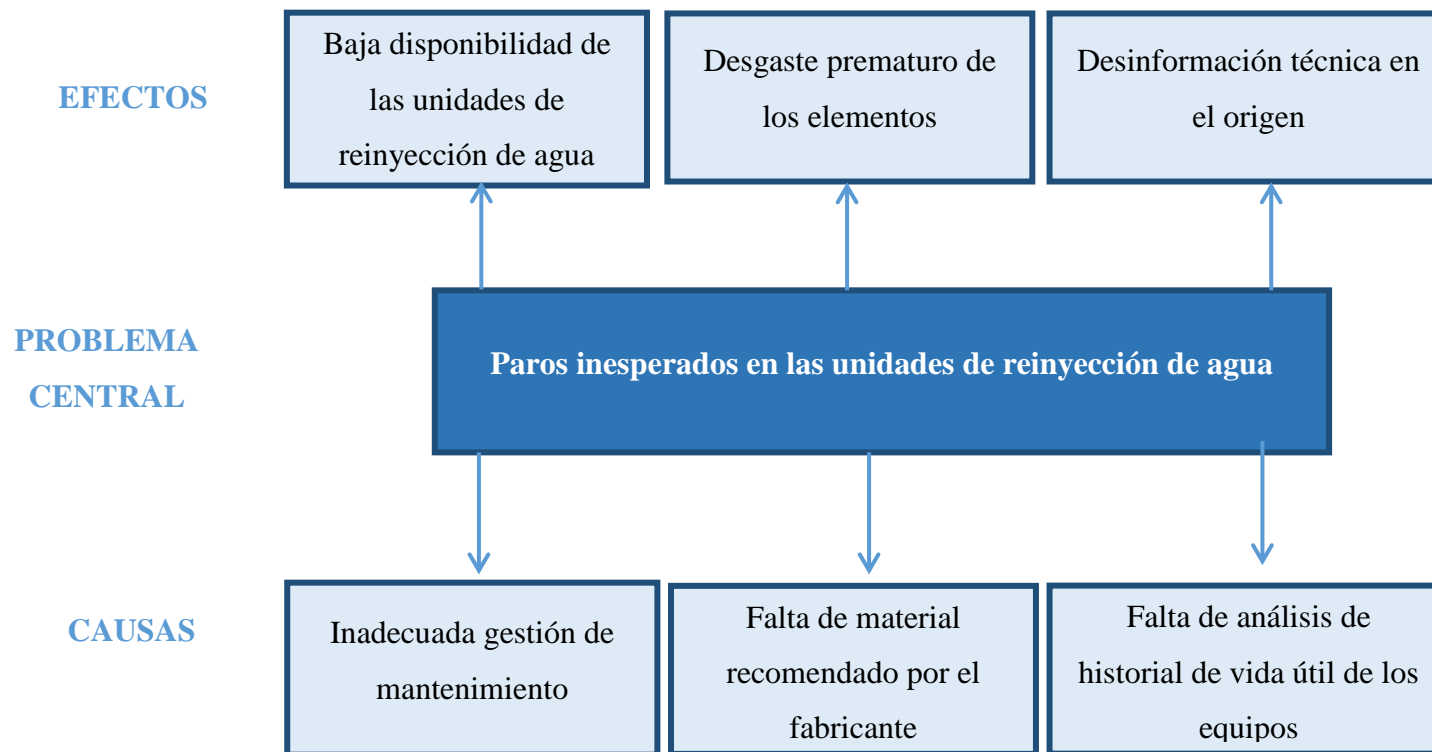


Figura 1. Árbol de problemas
Elaborado por: Mario Álvarez R
Fuente: Investigación Directa

Análisis crítico

Se presentan varios inconvenientes en dicho proceso. Uno de ellos es la inadecuada gestión de mantenimiento a las unidades de reinyección, la cual afecta en la disponibilidad de dichas unidades, generando un excesivo mantenimiento correctivo y mayor tiempo de parada de las unidades.

Aunque el tratamiento de agua de formación no ofrece un incentivo económico directo se invierte una considerable cantidad de tiempo, tanto en ingeniería como de operaciones, para la modificación y el mantenimiento de este sistema con el fin de asegurar un funcionamiento eficiente.

La demora y la falta de obtención de los materiales recomendados por el fabricante que como efecto lleva al desgaste prematuro de cada uno de los elementos que conforman la unidad de reinyección de agua, provocan a su vez paros inesperados ya que llegan al fallo muchas horas antes de cumplir su ciclo de vida útil y de esta manera se aumentan los costos de mantenimiento.

El mantenimiento tiene por objetivo asegurar la competitividad de la empresa a través de la disponibilidad y confiabilidad planeada de la función deseada, cumpliendo con todos los requisitos del sistema de calidad de la empresa, acatando todas las normas de seguridad y medio ambiente y al máximo beneficio global. Esto significa que, para alcanzar la competitividad, además de los cuatro factores claves que son la Calidad, la Productividad, la Seguridad y el Medio Ambiente, se agrega un quinto factor clave que es la Confiabilidad, soportada por el Mantenimiento, que es lo que garantiza que los demás factores claves continuarán con su desempeño adecuadamente.

Finalmente es necesario indicar que no se cuenta con análisis historial de vida útil de los activos, esto debido a que se encuentran los registros incompletos de los mantenimientos que se realizan en los equipos, esto genera una desinformación

técnica en el origen y no nos permite anticiparnos o evitar que se produzcan paros imprevistos produciéndose fallos o averías importantes que aumenten de manera notable y puedan desencadenar males mayores, llegando incluso al cese de la función en el proceso de reinyección de agua de formación, a más de no poder tomar decisiones acertadas para aumentar la vida útil de los equipos.

Antecedentes

1) **Tema:** Identificación del origen y control del agua producida.

Autor: Anastasio Hernández Montiel

Fecha: 2010

Conclusiones

“La industria petrolera invierte una considerable cantidad de dinero en la infraestructura para el mejor control de las aguas producidas en superficie pues se sabe que éstas necesitan un tratamiento adecuado y estricto para evitar que contaminen el medio ambiente. Otro factor que favorece a la producción de agua son los procesos de mantenimiento de presión y recuperación secundaria mediante inyección de agua y puede interrumpir prematuramente a los pozos productores más cercanos” (Hernández, 2010)

No contar con un sistema de gestión de mantenimiento de las unidades de reinyección entorpece el correcto desempeño de las funciones diarias, pues no se sabe con exactitud cuándo fue que se realizó el último mantenimiento a las unidades ni qué procedimiento se utilizó.

2) **Tema:** Propuesta de optimización de los sistemas de re-inyección de agua de los WELLPADAS AMO y WIP S1, enfocando los resultados en mejorar la eficiencia energética, mayo 2015.

Autor: Marilyn Chugá

Fecha: 2015

Conclusiones

“Gracias al desarrollo del proyecto investigativo, Repsol dispone de un modelo de simulación actualizado para los sistemas de reinyección de agua, el cual sirvió de base para el análisis y optimización de sus componentes. Al realizar limpiezas mecánicas en los pozos AMO A6 y WIP S1 01, se obtendría un incremento de reinyección de 15,507 BAPD a 18,898 BAPD para Amo A6 y de 35,653 BAPD a 41,875 para WIP S1 01, lo que representaría un incremento total de 9,147 BAPD en el sistema, es decir se podría aumentar la producción de petróleo en 187 BPPD de los cuales 139 BAPD serían ganancia, puesto que los 48 BPPD restantes serían usados para la generación de la energía requerida para la reinyección de este incremento de agua”. (Chugá, 2015)

Una propuesta que optimice la utilización del agua en el proceso de reinyección es muy pertinente en una empresa petrolera, pues se desperdicia demasiados recursos energéticos durante aquel proceso. No dar mantenimiento a los sistemas de reinyección también malgasta recursos energéticos pues la maquina no trabaja al 100% de su capacidad. Si una unidad de reinyección no funciona adecuadamente, puede paralizar los procesos que dependen de su cumplimiento, para evitar estos inconvenientes es imperioso practicar un modelo de mantenimiento a los sistemas que evite este tipo de inconvenientes.

3) Tema: Desarrollo de un Sistema de Gestión y Control de Mantenimiento de equipos y partes para la Empresa Eléctrica Quito.

Autor: José Enrique Miranda

Fecha: 2015

Conclusiones

“Al usar el sistema de gestión y control de mantenimiento de equipos y partes, se logra mejorar en gran medida la organización de los recursos tanto materiales como humanos; El desarrollo de este sistema ha permitido encontrar y fortalecer

falencias en el manejo de los procesos de mantenimiento de la Empresa Eléctrica Quito; Se reducen considerablemente los costos en el proceso de mantenimiento por un uso más eficiente de los recursos, y la baja en los cambios por reposición de componentes que no llegan a cumplir con su vida útil” (Miranda, 2015)

Los sistemas de gestión de control de mantenimiento son procesos diseñados para dar un correcto mantenimiento a los equipos con que cuenta la institución, aquello con el propósito de alargar la vida útil de éstos y a su vez conocer el estado integral de la maquinaria que se utiliza diariamente. Las unidades de inyección requieren un mantenimiento delicado y constante para su correcto funcionamiento. Si a la máquina se le da el mantenimiento de forma esmerada y correcta, trabajará al máximo de su capacidad.

Justificación

El presente proyecto técnico tiene su **importancia** porque mediante la determinación de la gestión de mantenimiento se examinan los índices del mismo en los equipos de reinyección de agua. Así se podrá controlar y reducir la baja disponibilidad mediante un correcto control de la vida útil de los equipos, la disminución de paros imprevistos en el proceso de reinyección en un sentido práctico; así como establecer parámetros de gestión como una parte teórica.

La investigación técnica tiene un **impacto** positivo de carácter productivo ya que repercute en la optimización de la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador, adicionalmente se conseguirá la reducción de los costos de mantenimiento, la optimización del recurso humano y la incrementación de la vida de los Motores Eléctricos, Cámaras de Empuje y Bombas Centrífugas Multietapas.

El presente estudio representa una **utilidad** porque resolverá el problema de la no existencia de un control en la vida útil de los equipos de las unidades de Reinyección de Agua, además de controlar y reducir esta baja disponibilidad

mediante un correcto control de la vida útil de los equipos, la disminución o eliminación de paros imprevistos en el proceso de reinyección diario de agua.

Este estudio dejará como **beneficiarios** directos a la Superintendencia de Mantenimiento, Ingeniero de Gestión de Activos, Supervisión Mecánica y Eléctrica, Ingeniero de Confiabilidad, Técnicos mecánicos y eléctricos del Campo Libertador del Bloque 57. Así mismo esta investigación es de gran beneficio para futuros investigadores, constituyéndose como precedentes para investigaciones direccionadas con la temática de estudio.

En esta investigación se requiere un trabajo de campo, es por ello que existe la **factibilidad** para realizar el estudio porque se posee del conocimiento suficiente de parte del investigador en el campo de mantenimiento al igual que los recursos necesarios tanto económico, tecnológico y bibliografía especializada, además de contar con las facilidades de la empresa para tener acceso a la información.

Objetivos

Objetivo General

Estudiar la gestión de mantenimiento y la disponibilidad de las unidades de Reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador de la empresa Petroamazonas EP

Objetivos específicos

- Identificar los equipos de las unidades de la estación Shuara que serán sujetos de estudio.
- Evaluar la gestión de mantenimiento para la identificación de las no conformidades, de la norma COVENIN 2500:93.
- Determinar la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador de la Empresa Petroamazonas EP, en base a la identificación del histórico de fallas de los equipos.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de estudio

Delimitación del objeto de investigación:

Dominio:	Tecnología y sociedad
Línea de Investigación:	Empresarial y productividad
Campo:	Ingeniería industrial
Área:	Gestión de Mantenimiento
Aspecto:	Disponibilidad
Objeto de estudio:	Gestión de Mantenimiento y Disponibilidad
Periodo de análisis:	Desde enero hasta diciembre de 2017

Enfoque

Para desarrollar la investigación se utilizará el enfoque cuantitativo y cualitativo. El enfoque cuantitativo permitirá un análisis estadístico y cuantificable para relacionar las variables en cuestión y poder comprobar la hipótesis, para ello se hará uso del Chi Cuadrado, a fin de determinar la relación entre las variables de estudio; en tanto, es importante destacar que la investigación está respaldada por ecuaciones numéricas permitiendo estudiar la gestión de mantenimiento y la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua de la estación Shuara. Mientras que en el enfoque cualitativo se hará uso de la observación, debido a que la investigación requiere una evaluación sistemática y prolongada de su entorno;

dando lugar a la búsqueda y recopilación de la información del departamento de mantenimiento; de la misma manera se hará uso de la investigación de campo, de tal forma que la recolección de información se realice de manera idónea.

Justificación de la metodología

Se utilizará la metodología bibliográfica-documental, de campo y correlacional.

La metodología bibliográfica-documental permitirá la recolección de datos teóricos de estudios similares, tesis, documentos científicos, libros y revistas que traten la problemática planteada, facilitando la generación de conocimiento propio al investigador y sea capaz de dar su opinión crítica y reflexiva del tema.

Será una investigación de campo porque para recopilar la información se acudirá a las instalaciones de la institución en donde se ha encontrado la problemática para tener contacto real y directo con los trabajadores y los sistemas de gestión de mantenimiento que utilizan para las unidades de reinyección de agua de formación de la Estación Shuara de la empresa Petroamazonas EP.

Por último, se utilizará la metodología correlacional con el fin de hallar la relación que tiene la variable independiente con la variable dependiente, permitiendo así comprobar o no la hipótesis de la investigación.

Población

La información de la población de equipos que conforman las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara de la empresa Petroamazonas EP, se tomará del sistema de gestión Máximo Oíl & Gas, como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Unidades de bombeo de reinyección de agua de la Estación Shuara

UNIDADES DE BOMBEO DE REINYECCION DE AGUA	
DETALLE	NÚMERO
Motor eléctrico de 350 HP	1
Motor eléctrico de 400 HP	1
Motor eléctrico de 500 HP	2
Motor eléctrico de 1 HP	2

Cámara de empuje 88^a	3
Cámara de empuje 88A-3B	1
Bomba centrífuga multietapas 40ET	2
Bomba centrífuga multietapas 50ET	4
Bomba centrífuga multietapas 29ET	2
Bomba centrífuga multietapas 36ET	2

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: (Investigación Directa, 2018)

En la tabla 2 se puede visualizar la constitución de las unidades de reinyección de agua y bombas booster de una forma detallada.

Tabla 2. Partes constitutivas de las unidades de reinyección de agua

DETALLE	NÚMERO	DETALLE DE UNIDADES	
Unidades de reinyección	4	Motor eléctrico	4
		Cámara de empuje	4
		Bomba centrífuga multietapas	10
		Motor eléctrico sistema de lubricación	2
Unidades booster	2	Motor eléctrico	2
		Bomba centrífuga	2
TOTAL			24

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: (Investigación Directa, 2018)

Por lo tanto, de acuerdo al número equipos que conforman las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara, se puede determinar un total de 18 de éstos. En tanto, la constitución de las unidades de reinyección de agua y bombas booster muestra un total de 24 unidades. En consecuencia, la población de la investigación permitirá el estudio de gestión de mantenimiento en la disponibilidad de unidades.

Variables

Variable Independiente: Gestión de mantenimiento

Tabla 3. Operación de la Variable Independiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes de Investigación	Técnicas e Instrumentos
El objetivo de la gestión de mantenimiento es controlar la asignación de recursos, tiempo y costos para garantizar la eficiencia y la adecuación de las operaciones de mantenimiento, evitando el desperdicio de recursos o incluso los períodos de inactividad debidos a equipos defectuosos.	Controles de mantenimiento Asignación de recursos Garantizar las operaciones de mantenimiento	Número de planes de mantenimiento Número de Job Plan Número de reposiciones de repuestos Índice de Disponibilidad Número de actividades de mantenimiento anual	¿La empresa cuenta con mecanismos de control y evaluación de mantenimiento? ¿Existe una política de mantenimiento preventivo? ¿Cree que la planificación del mantenimiento beneficiará al desarrollo de la empresa? ¿Considera que el control de mantenimiento aplicado en la empresa es el adecuado? ¿Existe un registro de disponibilidad paros no programados y mantenibilidad en la empresa?	T- Observación I-Ficha de evaluación COVENIN 2500:93

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Variable Dependiente: Disponibilidad de las unidades de reinyección de agua

Tabla 4. Operación de la Variable Dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes de Investigación	Técnicas e Instrumentos
Es la relación existente entre la media de los tiempos de operación de la unidad de reinyección, dividido para la sumatoria de la media de los tiempos de operación y la media de los tiempos de reparación	<p>Tiempos de operación de la unidad de reinyección</p> <p>Tiempos de reparación</p>	<p>Tiempo de operación sin falla</p> <p>Tiempo de operación disponible.</p> <p>Número de reparaciones mecánicas</p> <p>Número de reparaciones de instrumentos</p> <p>Número de reparaciones eléctricas</p> <p>Tiempo de mantenimiento</p>	<p>¿Anualmente las máquinas que tiempo de disponibilidad tienen?</p> <p>¿Existen registros de fiabilidad de equipos?</p> <p>¿Cuál es el costo de reparación trimestral?</p> <p>¿Cuál es el costo anual de mantenimiento preventivo?</p> <p>¿Qué tasa de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad tienen los equipos?</p>	<p>T- Observación I-Registros de mantenimiento</p> <p>T- Observación I-Hoja de vida de los equipos</p>

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Procedimiento para obtención de análisis de datos

Tabla 5. Tabla de recolección de información

PREGUNTAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para cumplir los objetivos de esta investigación
2. ¿De qué objetos?	De las unidades de reinyección de agua que consta de motor, cámara de empuje y bombas centrífugas multietapas
3. ¿Sobre qué aspecto?	Mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y disponibilidad de las unidades de reinyección
4. ¿Quién?	El investigador
5. ¿Cuándo?	Enero-Septiembre (2017)
6. ¿Dónde?	Estación Shuara de la empresa Petroamazonas EP.
7. ¿Cuántas veces?	Las veces que sean necesarias
8. ¿Técnicas de recolección?	Observación
9. ¿Con qué?	Ficha de evaluación COVENIN 2500:93
10. ¿En qué situación?	En situación normal de reinyección

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

- Para la técnica de la observación se utilizará la ficha de evaluación COVENIN 2500:93, el mismo que se aplicara con el formato que se muestra en el Anexo 1.
- Los datos obtenidos tendrán como resultado el aporte para llevar a cabo este trabajo de investigación.
- Se dará lugar al señalamiento de la hipótesis.

- Se identifican los equipos que serán objetos de estudio.
- Desarrollar el flujo de procesos de mantenimiento.
- Realizar la matriz de evaluación de gestión de mantenimiento, basada en las áreas VII Mantenimiento Correctivo, VIII Mantenimiento Preventivo y XII Recursos.

Puntuación

Los criterios para la ponderación de los deméritos de la Norma COVENIN 2500:93, a continuación se muestran las instrucciones de llenado de la matriz de evaluación para la asignación de los deméritos en cada área:

Columna D ($D1+D2+\dots+Dn$)

Ecuación N° 1

Se indica el valor de los deméritos obtenidos por la empresa en cada principio básico.

Columna E

Se indica la suma total de los deméritos alcanzados en la columna anterior.

Columna F

Se coloca la diferencia entre la puntuación máxima de la columna C y el valor total de los deméritos de la columna E.

Puntuación Gráfica

En las casillas correspondientes a los totales obtenidos se indica la suma de las puntuaciones obtenidas en la columna F.

El valor obtenido en el punto anterior se compara con la puntuación obtenible (columna C) y se calcula el porcentaje.

Se trazan barras horizontales que parten de la casilla correspondiente a los totales obtenidos en la columna F y se prolongan hasta el porcentaje parcial de cada capítulo obtenido y previamente indicado en la columna G.

Mediante una línea poligonal que una a los extremos de estas barras horizontales se obtiene el perfil de la empresa.

Puntuación Porcentual

Se indica al final de la columna F, el total de las puntuaciones obtenidas (Casilla indicada con el número (2)).

Se coloca al final de la columna C, la puntuación máxima obtenible (Casilla indicada con el número (1)).

$$\text{Puntuación Porcentual Global} = \frac{(2) * 100}{(1)} \qquad \text{Ecuación N° 2}$$

Hipótesis

La gestión de mantenimiento incide en la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador de la Empresa Petroamazonas EP.

Formulación de la Hipótesis

H_0 : La gestión de mantenimiento no incide en la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador de la Empresa Petroamazonas EP.

H_1 : La gestión de mantenimiento si incide en la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador de la Empresa Petroamazonas EP.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Análisis de situación actual

La empresa Petroamazonas EP, está orientada a normar cada una de las identificaciones de los equipos existentes en las instalaciones de las diferentes locaciones operativas. Para poder administrar de una manera oportuna la información de los equipos y garantizar que la información sea veraz, se lo realiza de forma normalizada y se controla desde el sistema Máximo Oil & Gas.

La empresa en su estado actual ha podido detectar los problemas en gestión de mantenimiento siendo los más importantes, la falta de estudios para poder determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves, así también que los planes y políticas que se tiene para la programación de mantenimiento preventivo no se ajustan a la realidad de la empresa, no se ha determinado el costo tanto por falta de material como de repuestos, también se detecta que no se lleva el control de materiales y repuestos desechados por mala calidad.

El presente estudio se lo va a realizar en la Estación Shuara que es un campo que forma parte del área de producción del “Bloque 57, Libertador” que está localizado en la región amazónica del Ecuador específicamente en la provincia de Sucumbíos, está ubicado geográficamente entre las latitudes 00° 06’ 00” N 00° 04’ 00” S y longitudes 76° 33’ 00” E 76° 36’ 30” O observar en figura 2.

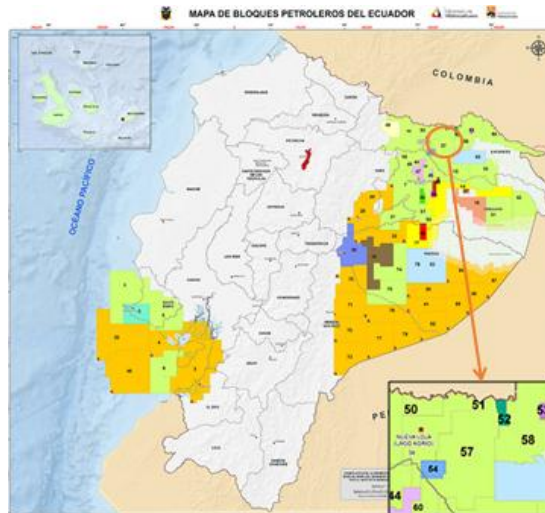


Figura 2. Ubicación geográfica, Bloque 57 LI
Fuente: (Hidrocarburos, 2016)

En la figura 2, se presenta una de las unidades básicas de Bombeo horizontal, esto puede variar según la configuración y estar en serie más de un cuerpo o segmento de bomba o a su vez disponer de un enfriador de aceite con radiador incluido.

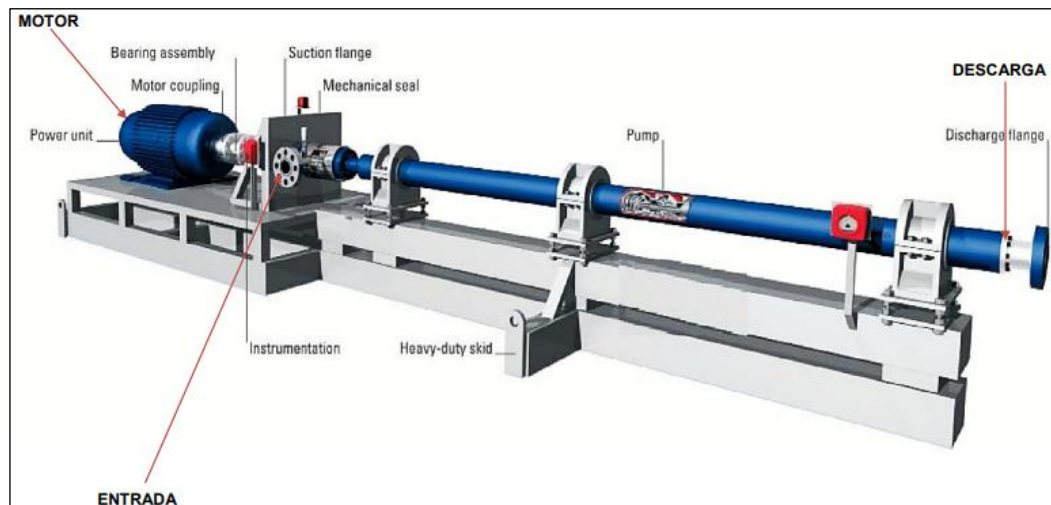


Figura 3. Unidad de bombeo Horizontal
Fuente: (Schlumberger, 2015)

Después de la publicación del Decreto Ejecutivo 1351-A, en enero del 2013, Petroamazonas EP asume el mantenimiento y operaciones de la estatal Petroecuador EP. Con esto la migración y aplicación del software Máximo Oil & Gas, para la gestión de mantenimiento de los activos de los campos que

pertenecían a Petroecuador EP, siendo parte de aquello el Bloque 57 Libertador. (Pinos, 2016)

La falta de capacitación y conocimiento con respecto a la utilización del software se suma a las limitaciones del personal técnico de mantenimiento en el conocimiento de ofimática, esto conlleva a que varias de las actividades realizadas no sean reportadas en el sistema.

El personal ingresa la información al sistema Máximo Oíl & Gas, pero dicha información muchas de las veces no es registrada de la forma correcta, es decir no se considera las recomendaciones de la norma ISO 14224:2006, que hace referencia a la interpretación y registro de parámetros de mantenimiento. (Palacios, 2009)

Por otra parte para poder verificar la situación y como se lleva a cabo la gestión de mantenimiento en el Bloque 57, Libertador, específicamente en la estación Shuara de la empresa Petroamazonas EP, se realizó una matriz en base a la Norma Venezolana COVENIN 2500:93 la cual se puede observar en la tabla N° 7, la misma que evalúa cada uno de los sistemas de mantenimiento en la industria, esto enfocado en el mantenimiento mediante la calificación y análisis de los factores que aplican en Petroamazonas EP que son los siguientes:

- Aplicación de evaluación del Área VII: Mantenimiento Correctivo, COVENIN 2500:93.
- Aplicación de evaluación del Área VIII: Mantenimiento Preventivo, COVENIN 2500:93.
- Aplicación de evaluación del Área XII: Recursos, COVENIN 2500:93.

El software que Petroamazonas EP utiliza para la gestión de mantenimiento “Máximo Oíl & Gas” está diseñado basado en la norma ISO 14224:2006, siendo así uno de los problemas principales la falta de difusión de dicha norma en el idioma español a más de la limitación que tienen los técnicos de mantenimiento

del idioma inglés, a esto se suma la escasa capacitación respecto al manejo del sistema y de su base de datos. (Arias, 2016)

Mediante la matriz que consta en el Anexo 1, se realizó por observación de manera directa esta práctica para que sea posible el diagnóstico de la situación actual de las actividades de mantenimiento conforme a las áreas de evaluación antes mencionados de los equipos que conforman las unidades de bombeo de Reinyección de agua, en su entorno operativo.

Identificación de equipos sujetos al estudio.

El agua de formación es muy dañina para el medio ambiente, esto debido a la gran cantidad de químicos y sales tóxicas que tiene, por eso es necesaria que sea inyectada nuevamente al subsuelo a través de bombas de gran volumen y de alta presión a pozos destinados para ello.

La tabla 6 muestra el listado de unidades con sus respectivos equipos que están siendo sometidos a estudio, estos mismos son la parte fundamental del proceso de reinyección de agua de la estación Shuara.

Tabla 6. Equipos de reinyección de agua de la estación Shuara

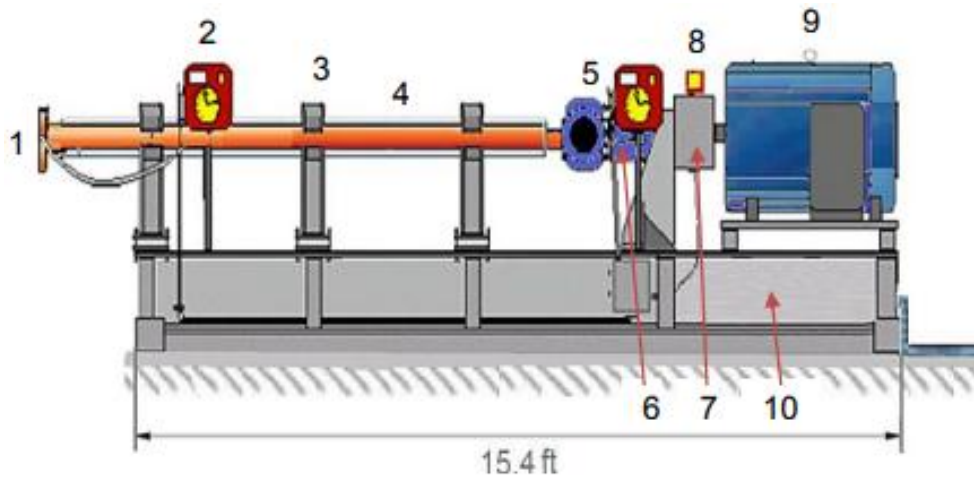
ASSETS LOCATION							
Unidad 1							
EQ-ASSET	EQ DESCRIPTION	TAG PAM	LOCATION	SERIAL	TAG INVENTORY	MODEL	MANUFACTURER
EQ-165554	MEL-1100; MOTOR ELECTRICO, (UNIDAD 1), 350 HP	MEL-1100	SRP-BRA	N087/0027-97082801	CAF0138336	S/N	BALDOR
EQ-165568	TCH-0058; CAMARA DE EMPUJE, (UNIDAD 1)	TCH-0058	SRP-BRA	XABOE23349	CAF0010424	88ª	SCHLUMBERGER
EQ-165556	PCF-1019; BOMBA HPS, SLB,6674BPD, 40 ETAPAS, (UNIDAD 1)	PCF-1019	SRP-BRA	54-67734	CAF0138334	66CRCT	SCHLUMBERGER
EQ-165549	PCF-1028; BOMBA HPS, SLB,6674BPD, 50 ETAPAS, (UNIDAD 1)	PCF-1028	SRP-BRA	2IN1B00242	CAF0139107	66CRCT-AFL-E6Z	SCHLUMBERGER
EQ-165559	PCF-0970; BOMBA HPS, SLB,6674BPD, 50 ETAPAS, 8UNIDAD 1)	PCF-0970	SRP-BRA	2IN1K01686	CAF0138335	66CRCT-AFL-ES-Z	SCHLUMBERGER
Unidad 2							
EQ-165558	MEL-2668; MOTOR ELECTRICO 400 HP	MEL-2668	SRP-BRA	1LA04002ES42	CAF0138337		SIEMENS
EQ-168653	TCH-0088; CAMARA DE EMPUJE, (UNIDAD 2)	TCH-0088	SRP-BRA	1655-88	CAF0011884	88ª	SCHLUMBERGER
EQ-165562	PCF-1020; BOMBA HPS, SLB, 6674BPD, 50 ETAPAS.	PCF-1020	SRP-BRA	2IN8F01766	CAF0138338	66CRCT-AFL-INC	SCHLUMBERGER
EQ-165548	PCF-1029; BOMBA HPS, SLB, 6674BPD, 50 ETAPAS.	PCF-1029	SRP-BRA	2IN8F01767	CAF0139108	66CRCT-AFL-INC	SCHLUMBERGER

Unidad 3							
EQ-165567	MEL-3319; MOTOR ELECTRICO, (UNIDAD 3), 500 HP	MEL-3319	SRP-BRA	X0810	CAF0138346	NV	BALDOR
EQ-165566	MEL-2097; MOTOR ELECTRICO 1 HP	MEL-2097	SRP-BRA	MTL0133	CAF0010428	NV	ABB
EQ-220752	TCH-0132; CAMARA DE EMPUJE, (UNIDAD 3)	TCH-0132	SRP-BRA	XAB0G53606	CAF	88A-3B	SCHLUMBERGER
EQ-165569	PCF-0874; BOMBA HPS, SLB, 7227BPD, 29 ETAPAS.	PCF-0874	SRP-BRA	2NN3L02068	CAF0138348	66ESCCT-HJ200N	SCHLUMBERGER
EQ-165570	PCF-1022; BOMBA HPS, SLB, 7227BPD, 36 ETAPAS.	PCF-1022	SRP-BRA	2NN3L02065	CAF0138349	66CCT-AFL-INC-E	SCHLUMBERGER
Unidad 4							
EQ-175184	MEL-1644; MOTOR ELECTRICO (UNIDAD 4), 500 HP	MEL-1644	SRP-BRA	N0401230022	CAF0017637	S/N	BALDOR
EQ-165572	MEL-1740; MOTOR ELECTRICO (UNIDAD 4), 1 HP	MEL-1740	SRP-BRA	M99B-05896	CAF0010429	M1AA143JM-B4	ABB
EQ-165576	TCH-0059; CAMARA DE EMPUJE, (UNIDAD 4)	TCH-0059	SRP-BRA	TCHN4A00059	CAF0010427	88A	SCHLUMBERGER
EQ-165575	PCF-1021; BOMBA HPS, SLB, 7227 BPD, 36 ETAPAS.	PCF-1021	SRP-BRA	2NN3L02064	CAF0138351	66CCT-AFL-INC-E	SCHLUMBERGER
EQ-165577	PCF-0873; BOMBA HPS, SLB, 7227 BPD, 29 ETAPAS.	PCF-0873	SRP-BRA	2NN3L02067	CAF0138350	66ESCCT HJ200N	SCHLUMBERGER

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: (Máximo Oil & Gas, 2018)

En la figura 4, se puede observar un diagrama de una unidad de Bombeo Horizontal (HPS) de Reinyección de agua.



Donde:

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1.-Brida de salida | 6.-Cámara de empuje |
| 2.-Sensor de presión | 7.-Acoplamiento flexible |
| 3.-Abrazadera | 8.-Sensor de vibración |
| 4.-Bomba | 9.-Motor |
| 5.-Cámara de succión | 10.-Skid |

Figura 4. Diagrama del Sistema de Bombeo Horizontal (HPS)

Fuente: (Novomet, 2014)

Brida de salida

Es instalada en el extremo de descarga de la bomba final y convierte la brida de la bomba en brida estándar de tipo ANSI. Tienen una junta de sople que permite que la brida gire para que coincida con cualquier configuración de tubería. (D'Armas, 2016)



Figura 5. Brida de descarga
Fuente: (Weatherfor, 2013)

Bomba

La bomba prácticamente es el corazón del Sistema de Bombeo dependiendo de su utilización puede ser una sola o a su vez pueden estar en serie; más de una estas bombas son centrífugas multi-etapas donde el número de estas dependerá de la aplicación específica. (Santos y Muñoz, 2014)

Cada una de las etapas está constituida por un impulsor (rotativo) que se encarga de dar al fluido energía cinética y por un difusor (estacionario) que cambia la energía cinética en energía potencial.



Figura 6. Bomba centrífuga multietapa
Fuente: (Schlumberger, 2015)

Cámara de succión

Esta cámara es montada en el espacio entre la bomba y la cámara de empuje, tiene la ventaja de poder girar 360° para así posicionarse con la tubería de succión en

cualquier dirección. Por estar sometido a un diferencial de presión incluye un sello mecánico. (Trainini, 2011)

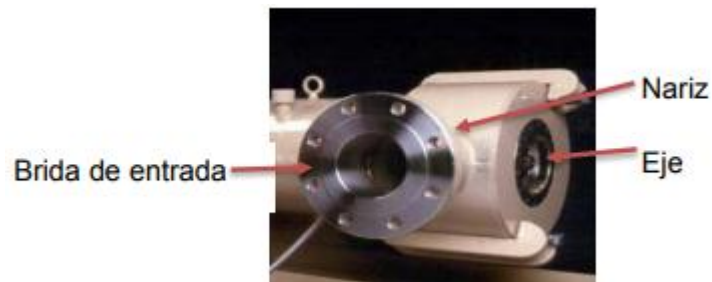


Figura 7. Cámara de succión
Fuente: (Novomet, 2014)

Cámara de empuje

Básicamente es una caja de rodamientos diseñada para absorber o soportar fuerzas axiales y radiales producto del empuje provocado por la bomba y esta acoplada al motor. Contiene cojinetes o rodamientos de tipo bolas de empuje radial, los mismos que son lubricados por aceite y a su vez incluye sellos del eje en sus extremos, en el lado de la succión tiene un sello mecánico el mismo que previene la migración de fluido en la cámara de empuje. (Santos y Muñoz, 2014)

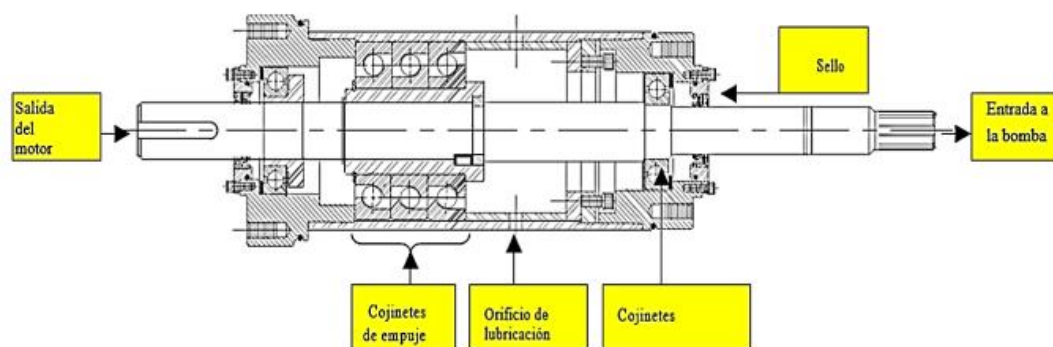


Figura 8. Cámara de empuje
Fuente: (Schlumberger, 2015)

Acoplamiento flexible

Para mecanismos de transmisión de motores eléctricos se utilizan dos tipos de acoplamientos ya sea tipo rejilla o de tipo espaciador, esto dependerá de cada necesidad de trabajo por lo general los acoples tipo espaciador son utilizados en trabajos de alta exigencia. (López, Giménez, García, Blanco y Torres, 2014)

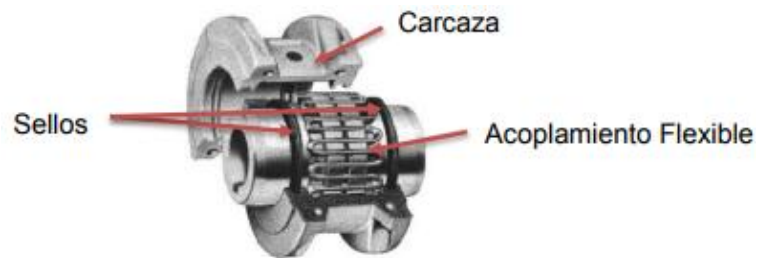


Figura 9. Acople Tipo Rejilla
Fuente: (Novomet, 2014)



Figura 10. Acople Tipo Espaciador
Fuente: (Novomet, 2014)

Motor

Se pueden utilizar dos tipos de motores:

- Motores eléctricos trifásicos.
- Motores de combustión interna.

En este caso se utiliza el motor eléctrico trifásico, para ello las especificaciones generales son:

- 460 V / 3 fases (mínimo) 60 HZ.

- 3600 RPM
- Eficiencia del motor.
- Eje corto
- Rodamientos de bolas (Torres y Bautista, 2010)



Figura 11. Motor eléctrico trifásico
Fuente: (Schlumberger, 2015)

Skid

También denominado patín, es construido de un perfil de viga en el que se encuentra soldado una placa de montura vertical que soportará la cámara de empuje, sobre este skid se montan cada uno de los elementos que conforman la bomba horizontal como son: motor, cámara de empuje, bomba, acoplamiento flexible, abrazaderas y cámara de succión. (López, et al, 2014)



Figura 12. Skid o Patín
Fuente: (Weatherfor, 2013)

Flujo de procesos de mantenimiento

En el presente estudio el mantenimiento es considerado como un sistema conformado por una serie de actividades que se lleva paralelamente con el sistema de producción y así garantizar la continuidad de operación de los equipos.

Los flujos de procesos de mantenimiento vienen a ser instrumentos elementales de coordinación a través de los cuales se entrelazan y ordenan las diferentes actividades de trabajo según una secuencia de pasos u operaciones y a su vez con el tiempo ejecutado por los técnicos que intervienen. (Kozulj, 2016)

En la actualidad el departamento de mantenimiento viene realizando sus trabajos de mantenimiento preventivo en las unidades de reinyección de agua de acuerdo a la programación establecida de frecuencias fijas en cada una de sus unidades de bombeo las mismas que están constituidas por el motor eléctrico, cámara de empuje y bombas multi-etapas, que son los equipos de mayor impacto en el proceso.

El programa establece una inspección visual que sea rutinaria diaria y el mantenimiento preventivo basado en el cumplimiento de frecuencias de meses, tomando en cuenta cada acción que se programa y planea por medio de las ordenes de trabajo mediante el software de gestión Máximo Oil & Gas. (Atilano, Cedillo, Molina y Arana, 2016)

Se reunió la información técnica de la forma que se realiza los procedimientos y se diseñó de manera gráfica la secuencia de la tarea, será sencillo y fácil su comprensión y entre las más representativas se esquematizó el flujo de proceso para los equipos que constituyen las unidades de reinyección y que son de mayor impacto para el proceso de bombeo de reinyección de agua.

A continuación se detalla:

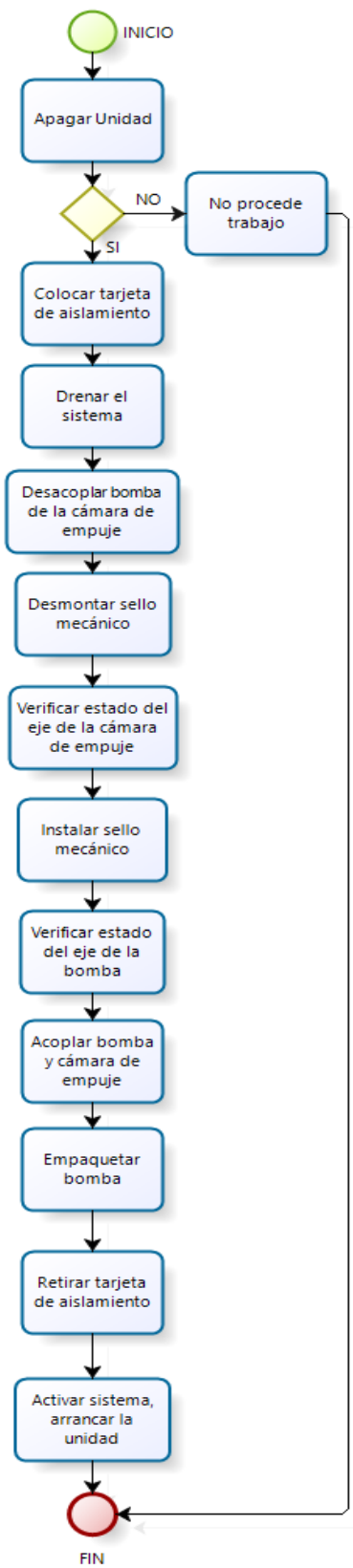


Figura 13. Flujo de proceso: Cambio de sello mecánico
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

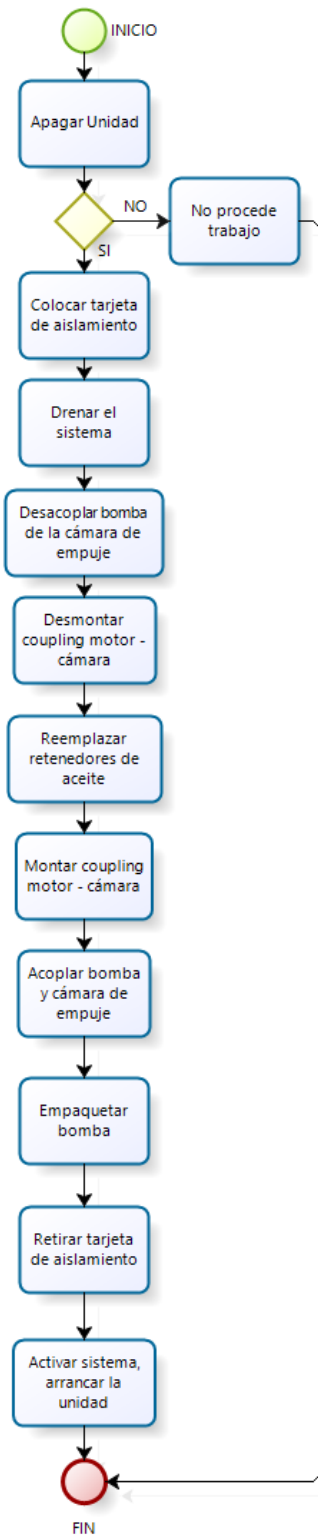


Figura 14. Flujo de proceso: cambio de retenedores cámara de empuje

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

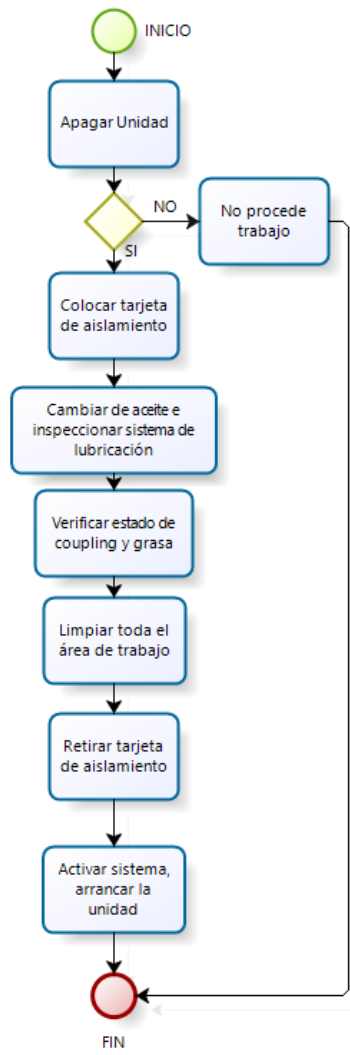


Figura 15. Flujo del proceso: Mantenimiento preventivo trimestral cámara de empuje
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: (Investigación Directa, 2018)

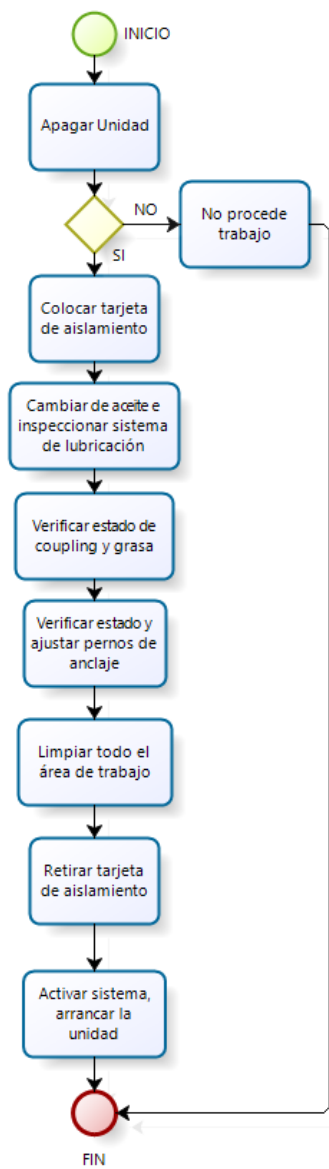


Figura 16. Flujo de proceso: mantenimiento preventivo semestral y anual cámara de empuje
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

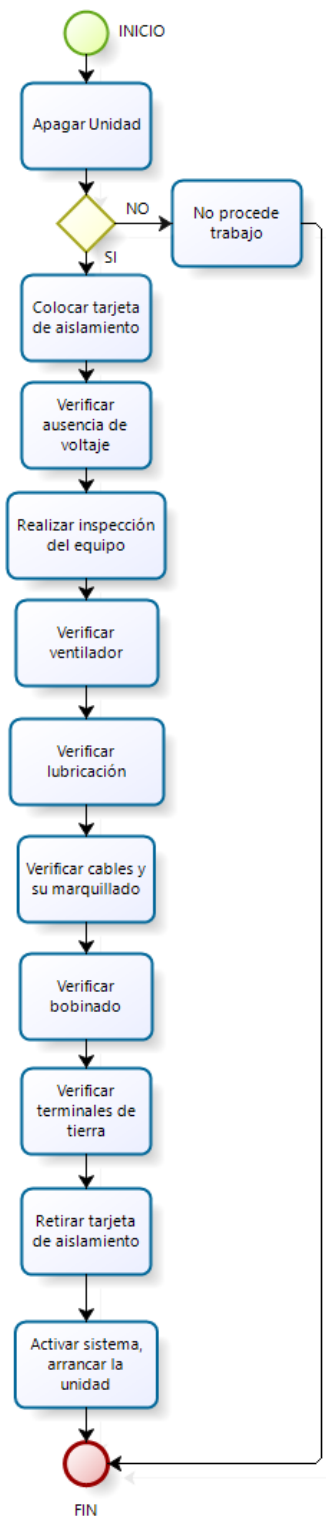



Figura 17. Flujo de proceso: mantenimiento preventivo anual del motor eléctrico
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

Tabla 7. Matriz de evaluación de la gestión de mantenimiento

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> 		<p>INSTRUMENTO: Ficha de evaluación</p>				<p>TÉCNICA: Observación</p>															
						<p>FECHA:</p>															
						<p>EVALUADOR: Mario Álvarez</p>															
						<p>EMPRESA: PETROAMAZONAS EP</p>															
						<p>INSPECCIÓN N°: 001</p>															
<p>ELABORADO POR: Mario Álvarez</p>		<p>REVISADO POR: Ing. Juan Cruz</p>				<p>OBJETIVO: Evaluar la Gestión del mantenimiento</p>															
A	B	C	D(D1+D2+...+Dn)	E	F	G%										H					
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEME.	PTS	%	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	EVIDENCIA				
1. PLANIFICACIÓN (100p)																					
<p>ÁREA VII MANTENIMIENTO CORRECTIVO</p>	No se llevan registros por escrito de aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia	30															Anexo 2				
	No se clasifican las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección	30															Anexo 3				
	No se tiene establecido un orden de prioridades, con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento	20															20+30+20+20	90	10	90	Anexo 4
	La distribución de las labores de mantenimiento correctivo no son analizadas por el nivel superior, a fin de que según la complejidad y dimensiones de las actividades a ejecutar se tome la	20															Anexo 5				

decisión de detener una actividad y emprender otra que tenga más importancia																					
2. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN (80p)																					
No se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo	20	20+20+20+15	75	5	93,8												Anexo 6				
La unidad de mantenimiento no sigue los criterios de prioridad, según el orden de importancia de las fallas para la programación de las actividades de mantenimiento correctivo	20																				Anexo 7
No existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo	20																				Anexo 8
El personal encargado para la ejecución del mantenimiento correctivo, no está capacitado para tal	20																				
3. CONTROL Y EVALUACIÓN (70p)																					
No existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo	15	15+15+20+15	65	5	92,9												Anexo 9				
No se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación	15																			Anexo 10	
No se llevan registros de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo	20																				Anexo 11
La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás	20																				Anexo 12

	tipos de mantenimiento																						
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO	20																			
	1. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS (80p)																						
ÁREA VIII MANTENIMIE NTO PREVENTIVO	No cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la empresa para la determinación de los parámetros de mantenimiento	20	20+20+7+5+10	62	18	77,5												Anexo 13					
	No cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento	20																				Anexo 14	
	<i>No se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves</i>	20																					
	No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas	10																					Anexo 15
	El personal de la organización de mantenimiento no está capacitado para realizar estas modificaciones de tiempos de parada y entre fallas	10																					Anexo 16
	2. PLANIFICACIÓN (40p)																						
No existe una clara delimitación entre los sistemas que forman parte de los programas de mantenimiento preventivo de aquellos que permanecerán en régimen inmodificable hasta su desincorporación, sustitución o reparación correctiva	20	20+20	40	0	100													Anexo17					

No cuenta con fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado	20																Anexo 18
3. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN (70p)																	
Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo no están asignadas a un día específico en los periodos de tiempo correspondientes	20	20+15+15+10+0	60	10	85,7												Anexo 19
Lar ordenes de trabajo no se emiten con la suficiente antelación a fin de que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades	15																Anexo 20
Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación	15																Anexo 21
No existe apoyo hacia la organización que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo	10																
<i>Los planes y políticas para la programación de mantenimiento preventivo no se ajustan a la realidad de la empresa, debido al estudio de fallas realizado.</i>	10																
4. CONTROL Y EVALUACIÓN (60p)																	
No existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución	15	15+15+10+20	60	0	100												Anexo 22

	No existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo	15																Anexo 23
	No cuenta con fichas o tarjetas donde se recoja la información básica de cada equipo inventariado	10																Anexo 24
	La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento preventivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento	20																Anexo 25
	TOTAL OBTENIBLE	250																TOTAL OBTENIDO
ÁREA XII RECURSOS	1. EQUIPOS (30p)																	
	No se cuenta con los equipos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad	5	5+5+5+5+5+2	28	2	93,3												Anexo 26
	Se tienen los equipos necesarios, pero no se le da el uso adecuado	5																Anexo 27
	El ente de mantenimiento no conoce o no tiene acceso a información (catálogos, revistas u otros), sobre las diferentes alternativas económicas para la adquisición de equipos	5																Anexo 28
	Los parámetros de operación, mantenimiento y capacidad de los equipos no son plenamente conocidos o la información es deficiente	5																Anexo 29
	No se lleva registro de entrada y salida de equipos	5																Anexo 30
	No se cuenta con controles de uso y estado de los equipos	5																Anexo 31

2. HERRAMIENTAS (30p)												
No se cuenta con las herramientas necesarias, para que el ente de mantenimiento opere eficientemente	10											Anexo 32
No se dispone de un sitio para la localización de las herramientas, donde se facilite y agilice su obtención	5											Anexo 33
Las herramientas existentes no son las adecuadas para ejecutar las tareas de mantenimiento	5	10+5+5+5+5	30	0	100							Anexo 34
No se llevan registros de entrada y salida de herramientas	5											Anexo 35
No se cuenta con controles de uso y estado de las herramientas	5											Anexo 36
3. INSTRUMENTOS (30p)												
No se cuenta con los instrumentos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad	5											Anexo 37
No se toma en cuenta para la selección de los instrumentos, la efectividad y exactitud de los mismos	5											Anexo 38
El ente de mantenimiento no tiene acceso a la información (catálogos, revistas u otros), sobre diferentes alternativas tecnológicas de los instrumentos	5	5+5+5+5+5+4	29	1	96,7							Anexo 39
Se tienen los instrumentos necesarios, para operar con eficiencia, pero no se conoce o no se les da el uso adecuado	5											Anexo 40
No se llevan registros de entrada y salida de instrumentos	5											Anexo 41
No se cuenta con controles de uso y estado de los instrumentos	5											Anexo 42
4. MATERIALES (30p)												

No se cuenta con los materiales que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento	3	3+3+3+0+3+3+0 +3+3+3	24	6	80						Anexo 43
El material se daña con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento	3										Anexo 44
Los materiales no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros)	3										Anexo 45
<i>No se ha determinado el costo por falta de material</i>	3										
No se ha establecido cuales materiales tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos	3										Anexo 46
No se poseen formatos de control de entradas y salidas de materiales de circulación permanente	3										Anexo 47
<i>No se lleva el control (formatos) de los materiales desechados por mala calidad</i>	3										
No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada material	3										Anexo 48
No se conocen los plazos de entrega de los materiales por los proveedores	3										Anexo 49
No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de material	3										Anexo 50
5. REPUESTOS (30p)											
No se cuenta con los repuestos que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento	3	3+3+3+0+3+3+0 +3+3+3	24	6	80						Anexo 51
Los repuestos se dañan con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento	3										Anexo 52
Los repuestos no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros)	3										Anexo 53

	<i>No se ha determinado el costo por falta de repuestos</i>	3																		
	No se ha establecido cuales repuestos tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos	3																	Anexo 54	
	No se poseen formatos de control de entradas y salidas de repuestos de circulación permanente	3																	Anexo 55	
	<i>No se lleva el control (formatos) de los repuestos desechados por mala calidad</i>	3																		
	No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada repuesto	3																	Anexo 56	
	No se conocen los plazos de entrega de los repuestos por los proveedores	3																	Anexo 57	
	No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de repuesto	3																	Anexo 58	
	TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIDO	15																
(1)	650			(2)	63															

PUNTUACIÓN PORCENTUAL GLOBAL

90,3%

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: (Covenin 2500:93)

Tal y como se indicó en la metodología de la investigación, para obtener la puntuación porcentual es importante aplicar la siguiente ecuación:

Se indica al final de la columna F, el total de las puntuaciones obtenidas (Casilla indicada con el número (2)).

Se coloca al final de la columna C, la puntuación máxima obtenible (Casilla indicada con el número (1)).

$$\text{Puntuación Porcentual Global} = \frac{(2) * 100}{(1)}$$

Remplazando los valores:

$$(1) 650$$

$$(2) 650 - 63 = 587$$

$$650 \text{ --- } 100\%$$

$$587 \text{ -- } X$$

Ecuación N° 3

$$X = \frac{587 \times 100}{650}$$

$$X = 90,3\%$$

Por lo tanto, la puntuación porcentual global es de 90,3%

Análisis e interpretación de nivel de gestión de mantenimiento

A continuación se detalla los resultados obtenidos del estudio realizado una vez aplicado la Tabla 7: Matriz de evaluación de gestión de mantenimiento, que está basada en las áreas VII Mantenimiento Correctivo, VIII Mantenimiento Preventivo y XII Recursos. De igual manera los resultados representativos obtenidos de la gestión de mantenimiento se proyectan de forma gráfica, con el propósito de conseguir el diagnóstico de la situación actual del bombeo de Reinyección de agua de la estación Shuara de la empresa Petroamazonas EP.

Con referencia a la Figura 18: Evaluación del Área VII-Mantenimiento correctivo, en la Planificación, el departamento de mantenimiento lleva un registro de la aparición de fallas, cada supervisión se encarga de clasificar y coordinar con el departamento de Operaciones (producción) las fallas presentadas para establecer las prioridades para ejecutar los trabajos correctivos, de ser el caso que se presenten un fallo mayor con alto nivel de complejidad la supervisión coordina con la superintendencia de mantenimiento para analizar y decidir la ejecución de las actividades de mayor importancia.

Como se puede apreciar en la programación e implantación, el departamento de mantenimiento si cumple teniendo establecido una programación de ejecución de los trabajos correctivos siguiendo los criterios de prioridad, de acuerdo a la importancia de cada una de las presentadas, distribuyendo así el tiempo para cada trabajo con el personal apto y capacitado para la ejecución del mismo.

Respecto al control y evaluación, no existe un mecanismo de control periódico para el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo, pero si se tiene un registro en el sistema Máximo del tiempo de ejecución de los trabajos; así como los materiales y repuestos utilizados, la información registrada sirve para evaluar el mantenimiento correctivo y a su vez también poder comparar con los demás tipos de mantenimiento.

Con base al puntaje de la Norma Covenin, se evaluó sobre un total de 250 puntos que corresponden a los principios de cada área. La diferencia de puntuación de la Norma Covenin y el valor total obtenido de los deméritos alcanzados en cada principio, se obtuvo un total de 65 puntos.

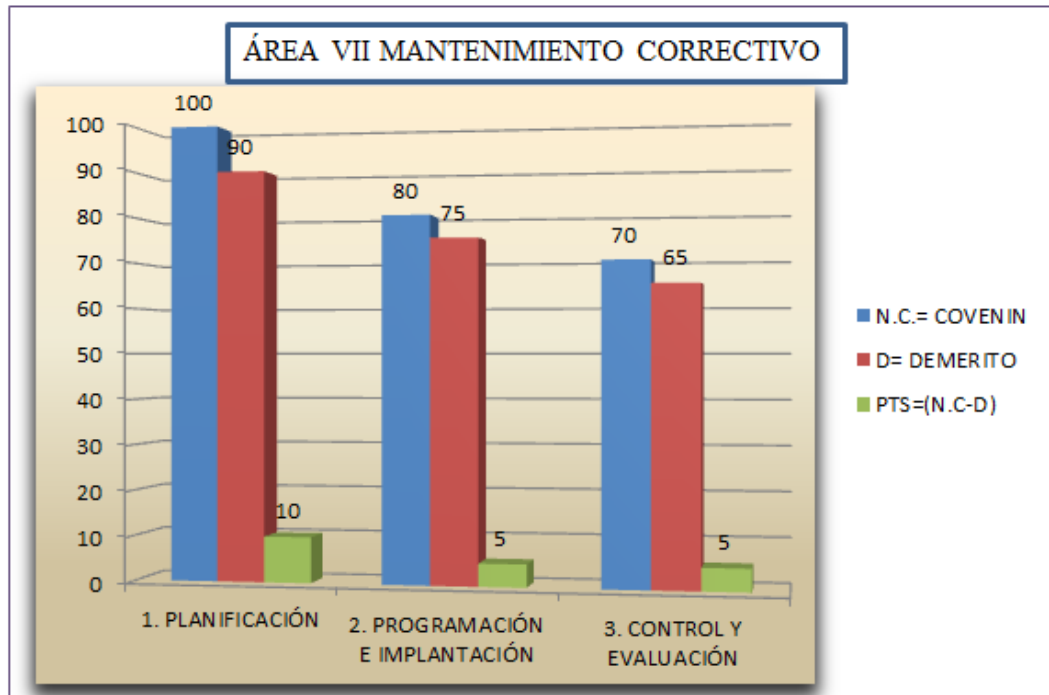


Figura 18. Evaluación área VII-Mantenimiento Correctivo
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

Respecto a la figura 19: Evaluación área VIII-Mantenimiento preventivo, en la determinación de parámetros el departamento de mantenimiento cuenta con el apoyo de recursos de la empresa para determinar los parámetros de mantenimiento y su vez cuenta con estudios que lo realiza el área de confiabilidad, que permiten determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento, así como los estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas, de igual manera el sistema máximo lleva el registro de los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas.

En la Planificación, como es apreciable si cumple el departamento de mantenimiento con una clara delimitación entre los sistemas que forman parte de programas de mantenimiento preventivo de aquellos que permanecerán en

régimen inmodificable hasta su desincorporación, sustitución o reparación correctiva, registrando la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado en el sistema máximo.

De acuerdo a la programación e implantación, el departamento de mantenimiento tiene establecido una frecuencia de mantenimiento preventivo los mismos que están asignados a un día específico en los tiempos correspondientes; se emiten las órdenes de trabajo con la suficiente anticipación para que los encargados de la ejecución puedan planificar sus actividades. Siendo así, programadas las actividades de mantenimiento todas las semanas del año, con holguras para el ajuste de la programación. Existe apoyo a la organización para la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo, mientras que los planes y políticas para la organización de mantenimiento preventivo no se ajustan del todo a la realidad de la empresa, debido al estudio de fallas realizado.

Respecto al control y evaluación, el departamento de mantenimiento evidenció el seguimiento desde la generación de instrucciones técnicas hasta la ejecución; cuenta con mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener; cuenta con la información básica de cada equipo inventariado que se registra en el sistema máximo, la información recopilada permite la evaluación del mantenimiento preventivo.

De acuerdo al puntaje de la Norma Covenin, se avaluó sobre un total de 250 puntos, correspondientes a los principios de cada área. La diferencia de puntuación de la Norma Covenin y el valor total obtenido de los deméritos alcanzados en cada principio, se obtuvo un total de 35 puntos.

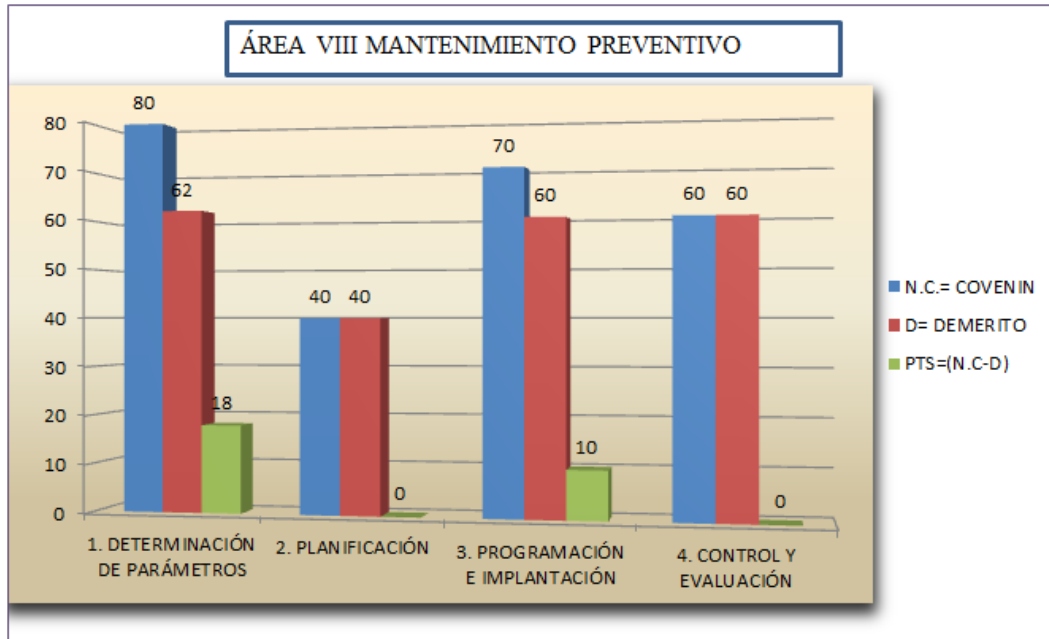


Figura 19. Evaluación área VIII-Mantenimiento Preventivo
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

De la Figura 20: Evaluación Área XII-recursos, el departamento de mantenimiento cuenta con los equipos necesarios y a su vez se les da el uso adecuado para que la estación opere con efectividad de acuerdo a los parámetros de operación, capacidad y mantenimiento de cada equipo instalado; se tiene acceso a información como son: catálogos, revistas, acceso a páginas web para conocer las diferentes alternativas económicas para la adquisición de equipos; la capacidad de los equipos son plenamente conocidos y se lleva un registro de entrada y salida de equipos que se ven reflejados y controlados en el sistema de gestión Máximo.

Para el recurso de herramientas, el departamento de mantenimiento cuenta con las herramientas necesarias para que el personal realice los trabajos eficientemente, las mismas disponen de un sitio adecuado para su fácil localización donde agiliza su obtención; las herramientas que existen son adecuadas para las ejecutar las tareas de mantenimiento y además se lleva un registro de entrada y salida de las herramientas al igual que de su uso y estado.

En el departamento de mantenimiento se cuenta con el recurso instrumentos necesarios para que el ente opere con efectividad, tomando en cuenta efectividad y exactitud de los mismos para la selección; se tiene acceso a la información por medio de catálogos, revistas y acceso a páginas web para conocer las diferentes alternativas tecnológicas de los instrumentos; se cuenta con los instrumentos necesarios para realizar los trabajos con eficiencia dándoles el uso adecuado gracias al conocimiento del personal; se llevan registros de entrada y salida de los instrumentos al igual que del uso y estado de los mismos.

Respecto al recurso material, el departamento de mantenimiento no siempre cuenta con los materiales necesarios o que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento pero cuenta con un área adecuada para el almacenamiento de materiales donde están plenamente identificados (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros); se tiene establecido cuales materiales tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos; poseen formatos de control de entradas y salidas de materiales; la información es precisa de los diferentes proveedores, conociendo así los plazos de entrega; y se tiene el conocimiento del stock de mínimos y máximos para cada tipo de material. Se evidencia de acuerdo a los resultados que no se determina el costo por falta de material, y tampoco se lleva un control (formatos) de los materiales desechados por mala calidad.

El recurso repuestos, para el departamento de mantenimiento se puede evidenciar que no siempre se cuenta con los repuestos necesarios para ejecutar las tareas de mantenimiento pero si cuenta con un área adecuada para su almacenamiento, donde estos repuestos están plenamente identificados (etiquetas, sellos, rótulos, colores); se tiene establecido los repuestos que se deben tener en stock y cuáles son los que se tiene que comprar de acuerdo a los pedidos; se posee formatos de control de entradas y salidas de repuestos; se cuenta con la información precisa de los proveedores de cada repuesto y así conocer los plazos de entrega de los repuestos; se tiene el conocimiento del stock de mínimos y máximos para cada tipo de repuesto. Por otro lado no se determina el costo por falta de repuestos y no se lleva un control (formatos) de repuestos desechados por mala calidad.

De acuerdo al puntaje de la Norma Covenin, se avaluó sobre un total de 150 puntos, correspondientes a los principios de cada área. La diferencia de puntuación de la Norma Covenin y el valor total obtenido de los deméritos alcanzados en cada principio, se obtuvo un total de 15 puntos.

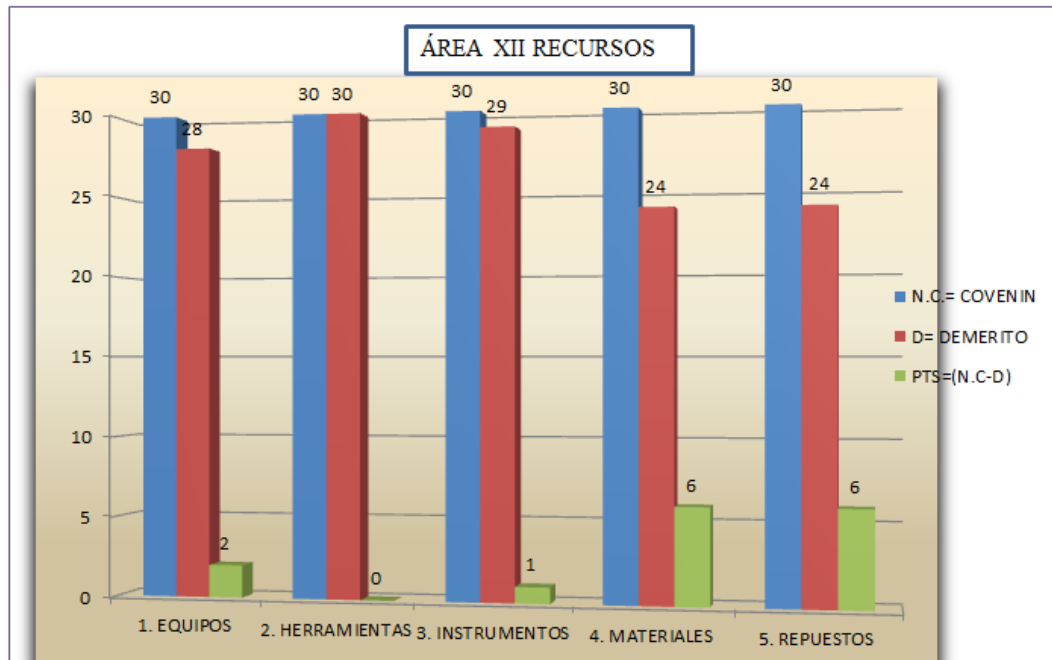


Figura 20. Evaluación Área XII-Recursos

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

En consecuencia para el área VII Mantenimiento correctivo, según la evaluación realizada con la matriz podemos apreciar que esta área en específico cumple con lo solicitado en cada principio básico, obteniendo así un total de 20 puntos.

Para el área VIII Mantenimiento preventivo, no se realizan estudios estadísticos para determinar cada frecuencia de revisiones y sustituciones de piezas claves; las políticas para la programación de mantenimiento preventivo no están ajustadas a la realidad de la empresa.

Concerniente al área XII Recursos, no se tiene determinado el costo por falta de material; no cuentan con un formato para el control de los materiales desechados por mala calidad; no hay determinación del costo por la falta de repuestos;

tampoco se lleva el control mediante un formato de los repuestos desechados por mala calidad.

En conclusión del área VII se obtuvo 20 puntos a esto sumamos los 28 puntos del área VIII y los 15 puntos del área XII, obtenemos un total de 63 puntos que conciernen a los deméritos de las tres áreas que equivalen a un 90,3% de la puntuación porcentual global, que la empresa al ser evaluada mediante la matriz de gestión de mantenimiento alcanzo.

Análisis de la disponibilidad de las unidades de bombeo de reinyección de agua de la estación Shuara

El indicador primordial de la eficiencia que indica el tiempo real que las máquinas de las unidades de bombeo de reinyección de agua están disponibles respecto al tiempo total que debería estar en operación es el cálculo de la disponibilidad.

Esta disponibilidad estará respaldada con la información recopilada del sistema de gestión Máximo de los trabajos realizados a estos equipos, para la finalidad de este estudio se toma en cuenta el período comprendido desde enero a diciembre del año 2017.

La empresa estatal Petroamazonas EP opera 24 horas al día, los 365 días del año con el personal de mantenimiento que labora 11 horas diarias y el personal de operaciones que trabaja en dos turnos de 12 horas. Nuestro análisis comprende desde el mes de enero a diciembre con 365 días operativos.

A continuación se evidencia la información recopilada de todos los paros ocurridos en el año 2017 en las unidades de bombeo de reinyección de agua, los cuales servirán para el cálculo de la disponibilidad.

Tabla 8. Tiempo de mantenimiento de los equipos

FECHA	UNIDAD	EQUIPO	TRABAJO REALIZADO EN PARADA	PREVENTIVO	CORRECTIVO	PREDICTIVO	TIEMPO TOTAL POR MANTENIMIENTO (H)	TIEMPO TOTAL MES (H)
ENERO								
	UNIDAD 01		ND				0	744
25-ene-17	UNIDAD 02		REEMPLAZAR COUPLING MOTOR-BOMBA POR DESGASTE		X		2	
26-ene-17	UNIDAD 02		ALINEAR EJES MOTOR BOMBA-CAMBIO DE COUPLING		X		2,25	
TOTAL							4,25	
06-ene-17	UNIDAD 03	MEL-2097	PM ANUAL DEL MOTOR ELECTRICO 1 HP	X			2,83	
06-ene-17	UNIDAD 03		PM ANUAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE BRA	X			2,5	
06-ene-17	UNIDAD 03	MEL-3319	PM ANUAL DEL MOTOR ELECTRICO 500 HP	X			5	
13-ene-17	UNIDAD 03	TCH-0132	PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJE	X			2,42	
TOTAL							12,75	
	UNIDAD 04		ND				0	
FEBRERO								
	UNIDAD 01		ND				0	672
	UNIDAD 02		ND				0	
	UNIDAD 03		ND				0	
	UNIDAD 04		ND				0	
MARZO								
28-mar-17	UNIDAD 01		REPARAR ALARMAS DE SISTEMA DE CONTROL POR FALLA		X		3,5	744
TOTAL							3,5	
	UNIDAD 02		ND				0	
09-mar-17	UNIDAD 03	TCH-0132	PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJE	X			2	
21-mar-17	UNIDAD 03	VSD-0306	REEMPLAZAR CONTROLADOR UNICONN DE VARIADOR DE FRECUENCIA POR DAÑO		X		1,5	
TOTAL							3,5	
	UNIDAD 04		ND				0	

ABRIL								
	UNIDAD 01		ND				0	720
	UNIDAD 02		ND				0	
	UNIDAD 03		ND				0	
	UNIDAD 04		ND				0	
MAYO								
	UNIDAD 01		ND				0	744
	UNIDAD 02		ND				0	
	UNIDAD 03		ND				0	
	UNIDAD 04		ND				0	
JUNIO								
12-jun-17	UNIDAD 01	TCH-0058	PM TRIMESTRAL CAMARA DE EMPUJE	X			2	720
TOTAL							2	
05-jun-17	UNIDAD 02		PM SEMESTRAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD	X			4,18	
11-jun-17	UNIDAD 02	TCH-0088	PM SEMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJE	X			2,33	
TOTAL							6,51	
11-jun-17	UNIDAD 03	TCH-0132	PM ANUAL DE LA CAMARA DE EMPUJE	X			2,5	
TOTAL							2,5	
13-jun-17	UNIDAD 04	TCH-0059	PM TRIMESTRAL CAMARA DE EMPUJE	X			2	
20-jun-17	UNIDAD 04	MEL-1740	ANCLAR ENFRIADOR DE ACEITE, POR ALTA VIBRACION		X		1,17	
TOTAL							3,17	
JULIO								
	UNIDAD 01		ND				0	744
	UNIDAD 02		ND				0	
06-jul-17	UNIDAD 03		PM SEMESTRAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD	X			3,5	
TOTAL							3,5	
	UNIDAD 04		ND				0	
AGOSTO								
	UNIDAD 01		ND				0	744
	UNIDAD 02		ND				0	
	UNIDAD 03		ND				0	

	UNIDAD 04		ND				0		
SEPTIEMBRE									
06-sep-17	UNIDAD 01	TCH-0058	PM SEMESTRAL CAMARA DE EMPUJE	X			2,17	720	
06-sep-17	UNIDAD 01		PM SEMESTRAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD	X			2,67		
17-sep-17	UNIDAD 01		LIMPIEZA QUIMICA EN BOMBAS, POR ALTA VIBRACION		X		1		
TOTAL							5,84		
17-sep-17	UNIDAD 02		LIMPIEZA QUIMICA EN BOMBAS, POR ALTA VIBRACION		X		1		
09-sep-17	UNIDAD 02	TCH-0088	PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJE	X			2		
TOTAL							3		
09-sep-17	UNIDAD 03	TCH-0132	PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJE	X			2		
17-sep-17	UNIDAD 03		LIMPIEZA QUIMICA EN BOMBAS, POR ALTA VIBRACION		X		1		
TOTAL							3		
15-sep-17	UNIDAD 04		PM SEMESTRAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD	X			3		
15-sep-17	UNIDAD 04	TCH-0059	PM SEMESTRAL CAMARA DE EMPUJE	X			2		
17-sep-17	UNIDAD 04		LIMPIEZA QUIMICA EN BOMBAS, POR ALTA VIBRACION		X		1		
TOTAL							6		
OCTUBRE									
	UNIDAD 01		ND				0	744	
17-oct-17	UNIDAD 02		REEMPLAZAR VÁLVULA DE BOLA 4X2500 EN LÍNEA DE DESCARGA POR FUGA DE AGUA		X		2,5		
TOTAL							2,5		
	UNIDAD 03		ND				0		
	UNIDAD 04		ND				0		
NOVIEMBRE									
	UNIDAD 01		ND				0	720	
	UNIDAD 02		ND				0		

27-nov-17	UNIDAD 03		REVISAR ALABES, JUEGO AXIAL DE VENTILADOR DE RADIADOR Y ASENTAMIENTO DE MOTOR POR INCREMENTO DE VIBRACIÓN	X			3,33		
TOTAL							3,33		
	UNIDAD 04		ND				0		
DICIEMBRE									
09-dic-17	UNIDAD 01	TCH-0058	PM TRIMESTRAL CAMARA DE EMPUJE	X			2,25	744	
TOTAL							2,25		
09-dic-17	UNIDAD 02	MEL- 2668	PM ANUAL DEL MOTOR ELECTRICO400 HP	X			1,58		
09-dic-17	UNIDAD 02		PM ANUAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD	X			5		
10-dic-17	UNIDAD 02	TCH-0088	PM ANUAL DE LA CAMARA DE EMPUJE	X			3,83		
TOTAL							10,41		
10-dic-17	UNIDAD 03	TCH-0132	PM SEMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJE	X			3,67		
TOTAL							3,67		
15-dic-17	UNIDAD 04	TCH-0059	PM TRIMESTRAL CAMARA DE EMPUJE	X			2,25		
TOTAL							2,25		
TOTAL HORAS DE MANTENIMIENTO DEL PERIODO (HORAS)							80,43		
TOTAL HORAS DEL PERIODO (HORAS)								8760	

Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de la disponibilidad total de las unidades

Una vez obtenido el tiempo por mantenimiento total (H) se calculará la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua para el año 2017, es preciso mencionar que el sistema de reinyección de agua del campo Libertador labora las 24 horas del día, los 365 días del año.

En la tabla 8 se puede observar el historial de paros de las unidades de reinyección de agua, de donde se tomó los datos para poder calcular la disponibilidad de los equipos, estos datos son obtenidos del sistema de gestión Máximo Oíl & Gas.

La expresión que nos permite el cálculo es:

$$D = \frac{\text{horas totales} - \text{horas parada por mantenimiento}}{\text{horas totales}}$$

Ecuación N° 4

Dónde:

La disponibilidad es el resultado entre el tiempo disponible para producir y el tiempo de parada. Para el cálculo, es necesario obtener el tiempo disponible, como resta entre el tiempo total y los tiempos por paradas de mantenimiento

programado y el tiempo por parada no programada. Una vez obtenido se divide el resultado entre el tiempo total del periodo considerado

Las horas de parada por mantenimiento que deben computarse son tanto las horas debidas a paradas por mantenimientos programados como el no programado.

DATOS:

Mes enero 2017

TT= tiempo total= 24H x 31 días= 744 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (17)

$$D = \frac{744-17}{744} * 100$$

Ecuación N° 5

$$D= 97,72\%$$

La disponibilidad durante el mes de enero de las unidades de reinyección es del 97,72%, considerándose una disponibilidad buena lo que da como resultado que la coordinación de mantenimiento debe perseguir por estrategias que le permitan mejorar y poniendo mayor atención se la puede mejorar ya que son sistemas que operan continuamente.

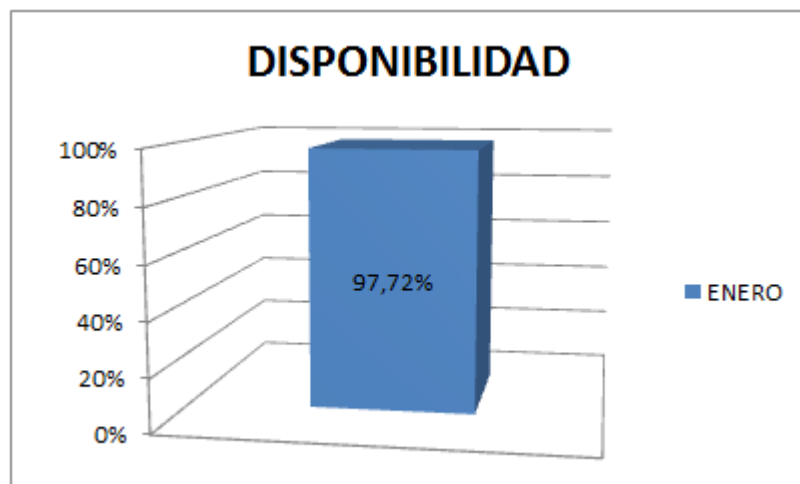


Figura 21. Disponibilidad enero

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes febrero 2017

TT= tiempo total= 24H x 28 días= 672 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (0)

$$D = \frac{672-0}{672} * 100$$

Ecuación N° 6

D= 100%

La disponibilidad para el mes de febrero de las unidades de reinyección de agua es del 100%, considerándose esta excelente disponibilidad, la disponibilidad propiamente dicha se expresa como porcentaje de tiempo que el sistema está listo para operar.

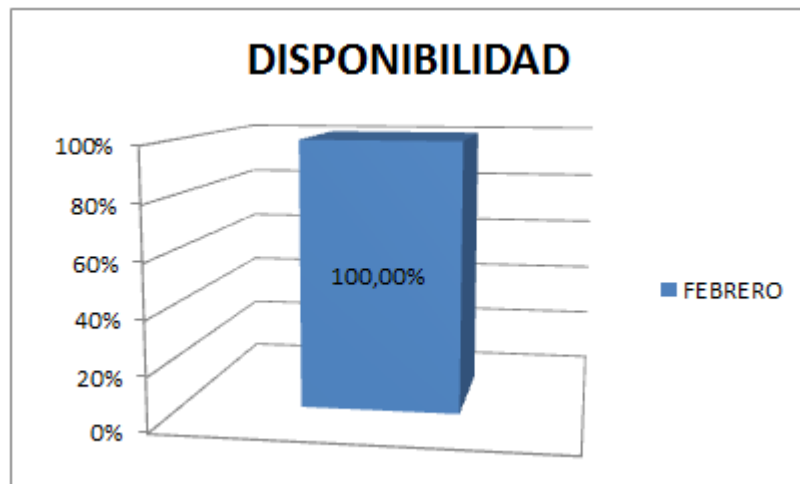


Figura 22. Disponibilidad febrero
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes marzo 2017

TT= tiempo total= 24H x 31 días= 744 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (7)

$$D = \frac{744-7}{744} * 100$$

Ecuación N° 7

$$D= 99,05\%$$

La disponibilidad para el mes de marzo de las unidades de reinyección de agua es del 99,05%, considerándose que esta disponibilidad es excelente lo que nos da como resultado que la coordinación de mantenimiento debe seguir estrategias que le sigan permitiendo mejorar.

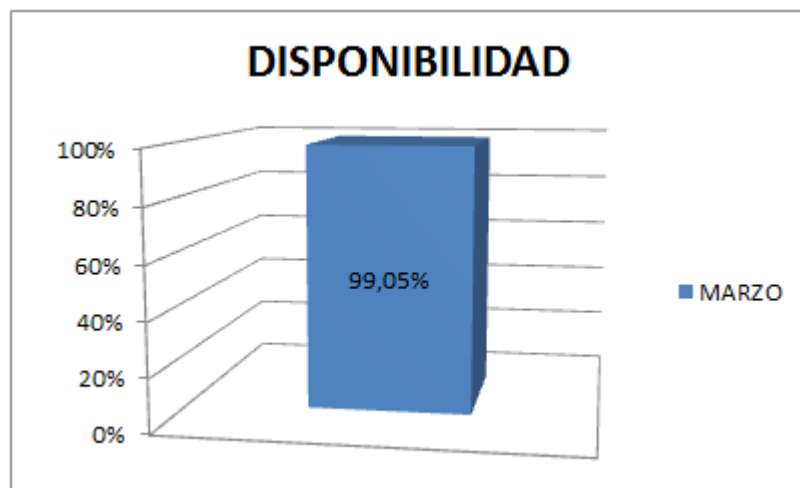


Figura 23. Disponibilidad marzo
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes abril 2017

TT= tiempo total= 24H x 30 días= 720 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (0)

$$D = \frac{720-0}{720} * 100$$

Ecuación N° 8

$$D= 100\%$$

La disponibilidad durante el mes de abril para las unidades de reinyección de agua es del 100%, considerándose que es una disponibilidad excelente que da como

resultado que la coordinación de mantenimiento debe seguir con estrategias que le permitan seguir mejorando.

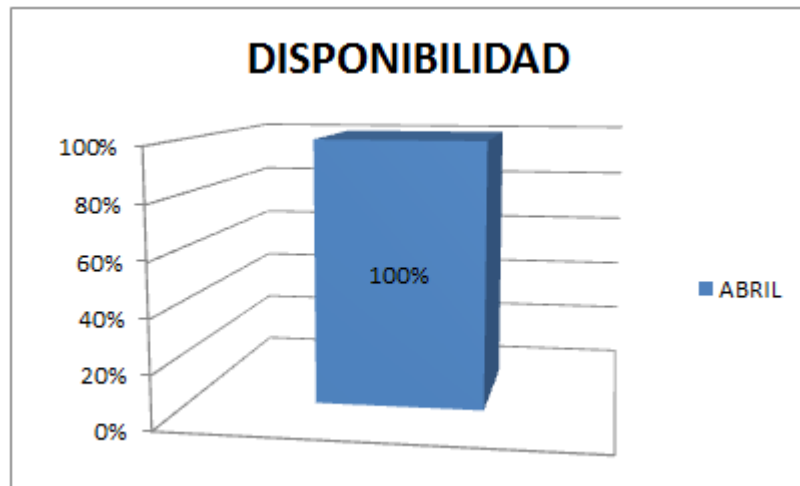


Figura 24. Disponibilidad abril
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes mayo 2017

TT= tiempo total= 24H x 31 días= 744 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (0)

$$D = \frac{744 - 0}{744} * 100$$

Ecuación N° 9

D= 100%

La disponibilidad durante el mes de mayo para las unidades de reinyección de agua es del 100%, considerándose que es una disponibilidad excelente que da como resultado que la coordinación de mantenimiento debe seguir con estrategias que le permitan seguir mejorando y así optimizar el tiempo de parada.

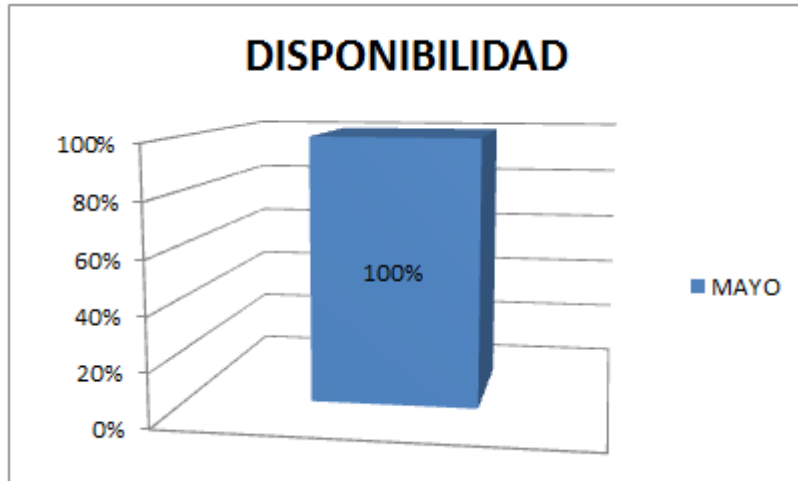


Figura 25. Disponibilidad mayo
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes junio 2017

TT= tiempo total= 24H x 30 días= 720 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (14,18)

$$D = \frac{720 - 14,18}{720} * 100$$

Ecuación N° 10

D= 98,03%

La disponibilidad durante el mes de junio para las unidades de reinyección de agua es del 98,03%, lo que se considera como una disponibilidad alta que como resultado podemos decir que la coordinación de mantenimiento debe seguir con estrategias que le permitan seguir mejorando y así optimizar el tiempo de parada.

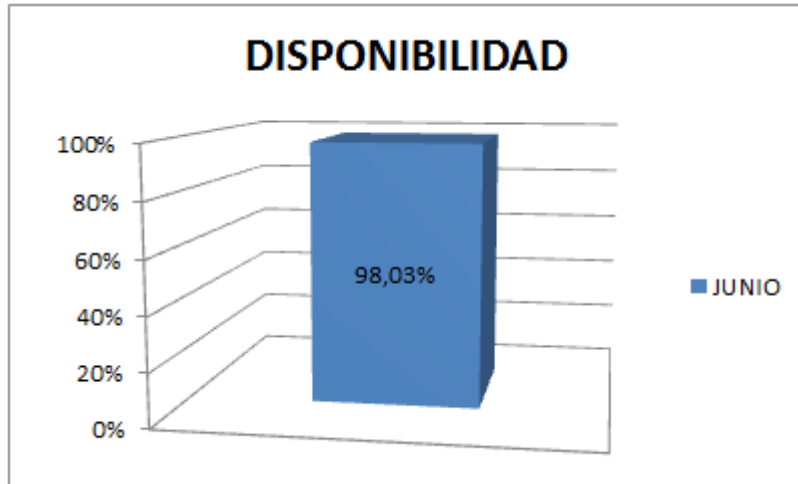


Figura 26. Disponibilidad junio
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes julio 2017

TT= tiempo total= 24H x 31 días= 744 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (3,5)

$$D = \frac{744 - 3,5}{744} * 100$$

Ecuación N° 11

D= 99,53%

La disponibilidad durante el mes de julio para las unidades de reinyección de agua es del 99,53%, considerándose que es una disponibilidad excelente que da como resultado que la coordinación de mantenimiento debe seguir con estrategias que le permitan seguir mejorando y así optimizar el tiempo de parada.

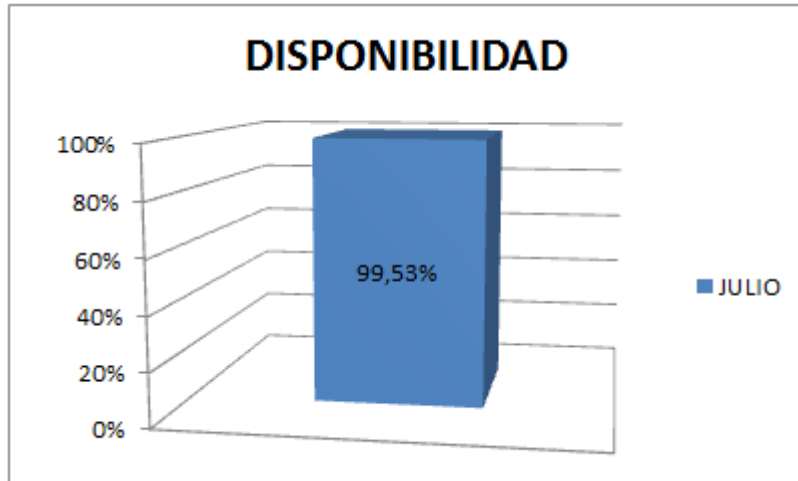


Figura 27. Disponibilidad julio
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes agosto 2017

TT= tiempo total= 24H x 31 días= 744 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (0)

$$D = \frac{744 - 0}{744} * 100$$

Ecuación N° 12

D= 100%

La disponibilidad durante el mes de agosto para las unidades de reinyección de agua es del 100%, considerándose que es una disponibilidad excelente que da como resultado que la coordinación de mantenimiento debe seguir con estrategias que le permitan seguir mejorando y así optimizar el tiempo de parada.

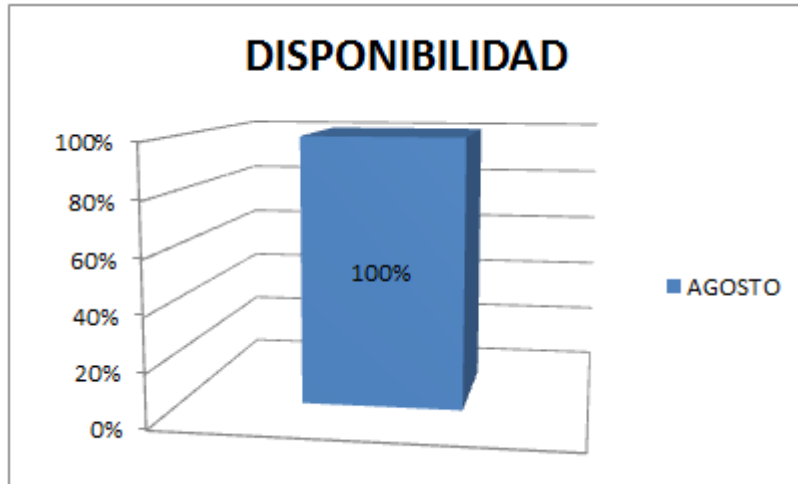


Figura 28. Disponibilidad agosto
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes septiembre 2017

TT= tiempo total= 24H x 30 días= 720 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (17,84)

$$D = \frac{720 - 17,84}{720} * 100$$

Ecuación N° 13

$$D= 97,52\%$$

La disponibilidad durante el mes de septiembre para las unidades de reinyección de agua es del 97,52%, pudiéndose observar una baja disponibilidad en comparación con el resto de meses; esto producto al problema producido por el exceso de sólidos en el agua de formación lo que se tradujo en alta vibración en las bombas y para solventar este problema fue necesario realizar limpieza química de las unidades que se tradujo en paradas no esperadas de los equipos es por esto que la coordinación de mantenimiento tiene que poner una mayor atención para mejorar y tener una disponibilidad alta.

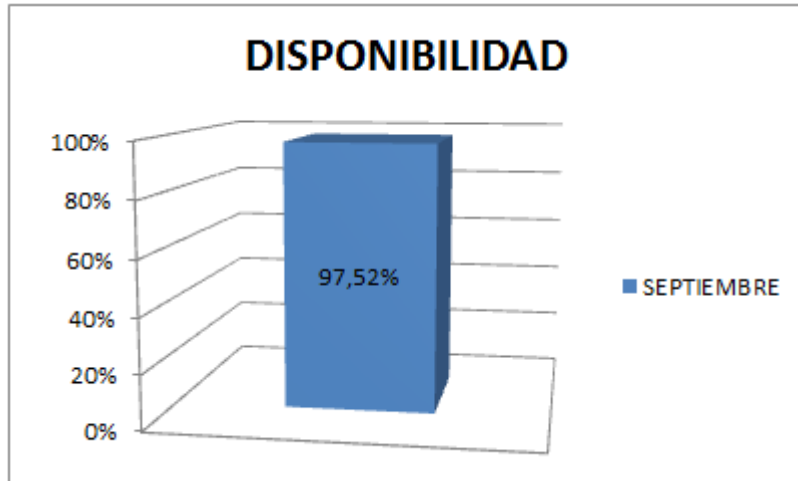


Figura 29. Disponibilidad septiembre
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes octubre 2017

TT= tiempo total= 24H x 31 días= 744 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (2,5)

$$D = \frac{744 - 2,5}{744} * 100$$

Ecuación N° 14

D= 99,66%

La disponibilidad durante el mes de octubre para las unidades de reinyección de agua es del 99,66%, considerándose que es una disponibilidad excelente que da como resultado que la coordinación de mantenimiento debe seguir con estrategias que le permitan seguir mejorando y así optimizar el tiempo de parada.

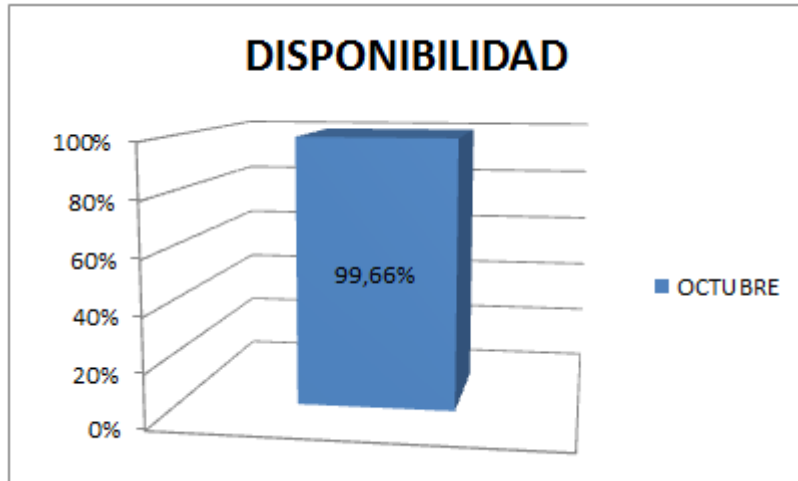


Figura 30. Disponibilidad octubre
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes noviembre 2017

TT= tiempo total= 24H x 30 días= 720 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (3,33)

$$D = \frac{720-3,33}{720} * 100$$

Ecuación N°15

$$D= 99,54\%$$

La disponibilidad durante el mes de noviembre para las unidades de reinyección de agua es del 99,54%, considerándose que es una disponibilidad excelente que da como resultado que la coordinación de mantenimiento debe seguir con estrategias que le permitan seguir mejorando y así optimizar el tiempo de parada.

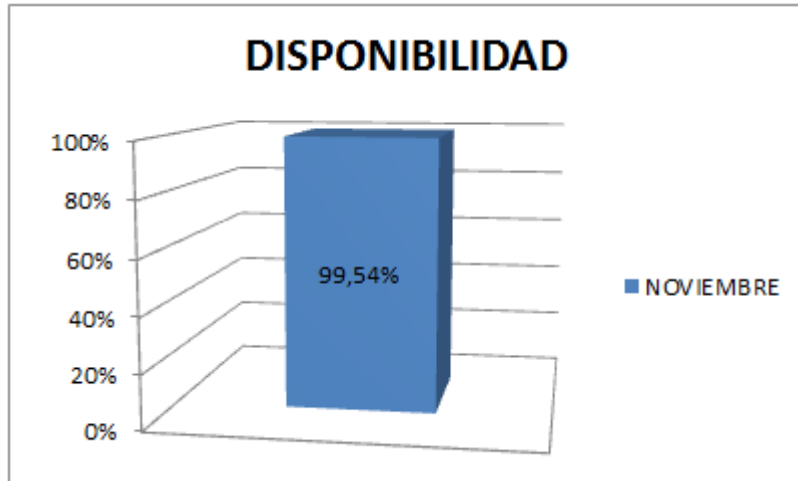


Figura 31. Disponibilidad noviembre
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

DATOS:

Mes diciembre 2017

TT= tiempo total= 24H x 31 días= 744 Horas

TM= tiempo por mantenimiento= Σ de tiempo empleado para mantenimiento en enero (18,58)

$$D = \frac{744 - 18,58}{744} * 100$$

Ecuación N° 16

D= 97,50%

La disponibilidad durante el mes de diciembre para las unidades de reinyección de agua es del 97,50%, siendo esta la más baja disponibilidad respecto al resto de meses, para evitar estos inconvenientes se debe buscar estrategias de mejora para evitar incrementar los recursos y en si mejorar el tiempo fuera de servicio.

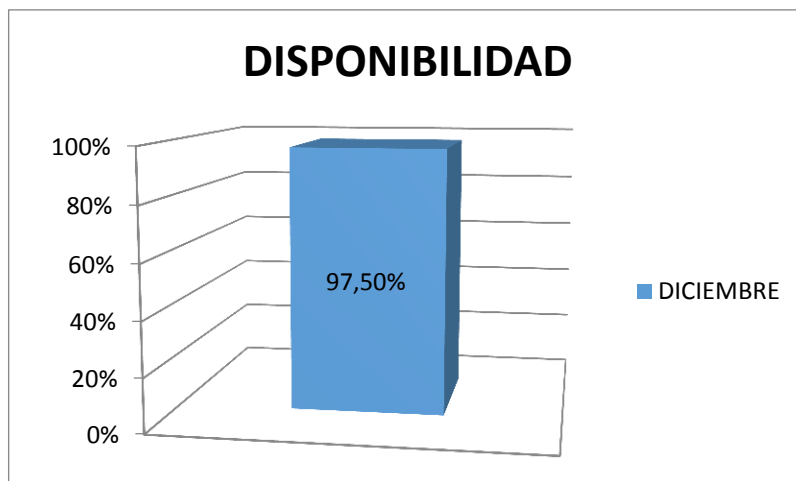


Figura 32. Disponibilidad diciembre
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

Disponibilidad de enero a diciembre de 2017

En la Figura 33 se puede observar la disponibilidad de las unidades de bombeo de reinyección de agua para el periodo de estudio comprendido desde: enero a diciembre.

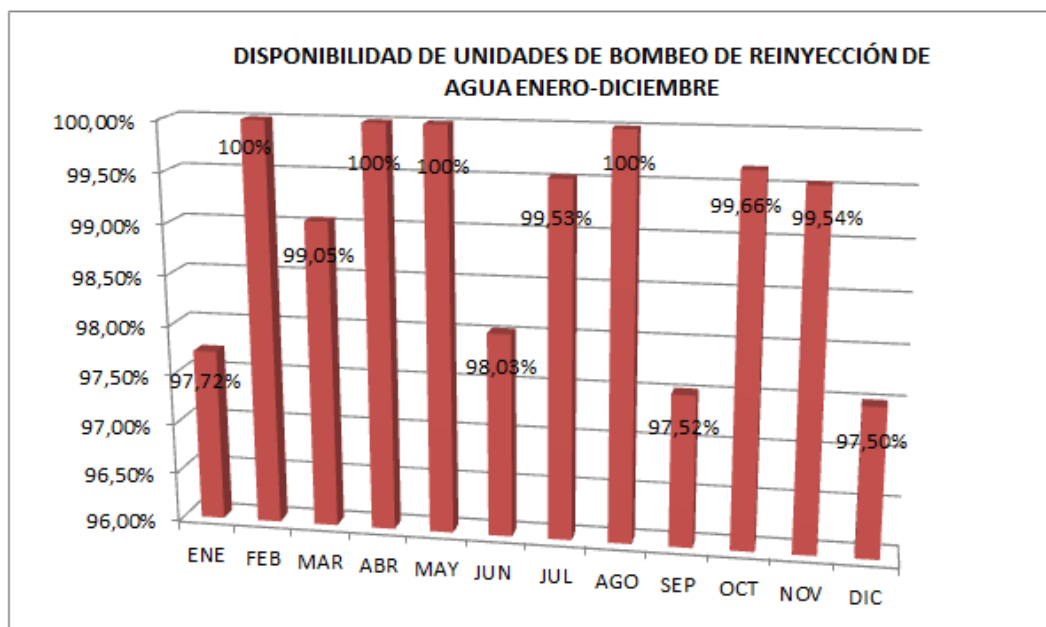


Figura 33. Disponibilidad de unidades de bombeo de reinyección de agua enero-diciembre 2017
Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

Con los datos obtenidos de la disponibilidad mensual, realizamos la obtención total de la disponibilidad. Como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 9. Disponibilidad de unidades de reinyección de agua de la estación Shuara

PERÍODO	DISPONIBILIDAD	DISPONIBILIDAD DE UNIDADES	
ENE	97,72%	1188,55/12	99,05%
FEB	100%		
MAR	99,05%		
ABR	100%		
MAY	100%		
JUN	98,03%		
JUL	99,53%		
AGO	100%		
SEP	97,52%		
OCT	99,66%		
NOV	99,54%		
DIC	97,50%		

Elaborado por: Mario Álvarez R.
Fuente: Investigación Directa

Evaluación de la disponibilidad de los equipos

Una vez obtenido el tiempo por mantenimiento total (H) se calculará la disponibilidad de los equipos de las unidades de reinyección de agua del año 2017, es preciso mencionar que el sistema de reinyección de agua del campo Libertador labora las 24 horas del día, los 365 días del año.

La expresión que nos permite el cálculo es:

$$D = \frac{\text{horas totales} - \text{horas parada por mantenimiento}}{\text{horas totales}}$$

Ecuación N° 17

Disponibilidad de Equipos de la Unidad de Bombeo N° 1

En la tabla 10 se puede observar la disponibilidad calculada del motor eléctrico, la disponibilidad obtenida es de 99.99%, en la tabla 11 muestra los meses y las horas de paro que ha tenido el equipo durante todo el año.

Tabla 10. Disponibilidad Motor Eléctrico Unidad N° 1

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD MOTOR ELÉCTRICO (MEL-1100)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	6,17
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 11. Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 1

Horas de Parada MOTOR ELÉCTRICO (MEL-1100)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	3,5
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	2,67
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	6,17

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

La disponibilidad calculada para la cámara de empuje de la unidad 1 se ha obtenido como resultado una disponibilidad de 99.9%, en la tabla 13 se puede

observar que las horas de paro durante todo el año son de 9.92 h siendo los meses en los que se ha producido los paros de Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre.

Tabla 12. Disponibilidad Cámara de Empuje Unidad N° 1

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0058)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	9,92
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 13. Horas de Parada Cámara de Empuje Unidad N° 1

Horas de Parada CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0058)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	3,5
Abril	0
Mayo	0
Junio	2
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	2,17
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	2,25
TOTAL	9,92

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: (Investigación Directa, 2018)

En la tabla 14 se observa el cálculo de disponibilidad de la bomba multietapas (PCF-1019) obteniendo como disponibilidad 99.9%, en la tabla 15 se encuentra los meses y horas en los que se ha producido en paro, el resultado de horas de paro son de 7.17 h.

Tabla 14. Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 1

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1019)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	7,17
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 15. Horas de Parada Bomba Mutietapas Unidad N° 1

Horas de Parada BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1019)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	3,5
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	3,67
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	7,17

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

El cálculo de disponibilidad de bomba mutietapas (PCF-1028) es de 99.9%, en la tabla 17 se observa que las horas de parada son de 7.17, estas mismas encontrándose en los meses de Marzo y Septiembre.

Tabla 16. Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 1

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1028)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	7,17
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 17. Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 1

Horas de Parada BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1028)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	3,5
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	3,67
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	7,17

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

La tabla 18 muestra la disponibilidad de la bomba multietapas (PCF-0970) obteniendo como resultado 99.9% y la tabla 19 muestra las horas de parada durante todo el año obteniendo un total de 7.17 h.

Tabla 18. Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 1

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0970)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	7,17
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 19. Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 1

Horas de Parada BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0970)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	3,5
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	3,67
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	7,17

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Disponibilidad de Equipos de la Unidad de Bombeo N° 2

La disponibilidad del motor eléctrico en la unidad 2 es de 99.8% como se muestra en la tabla 20 y las horas de paro del mismo son de 15.01 h, las cuales se muestran en la tabla 21.

Tabla 20. Disponibilidad Motor Eléctrico Unidad N°2

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD MOTOR ELÉCTRICO (MEL-2668)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	15,01
Disponibilidad	0,998
% Disponibilidad	99,8

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 21. Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 2

Horas de Parada MOTOR ELÉCTRICO (MEL-2668)	
Enero	4,25
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	4,18
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	6,58
TOTAL	15,01

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

La tabla 22 muestra la disponibilidad de la cámara de empuje de la unidad 2, la cual ha dado como resultado un 99.8% de disponibilidad, las horas de parada se muestran en la tabla 23, con un resultado de 21.59 h durante todo el año 2017.

Tabla 22. Disponibilidad Cámara de Empuje Unidad N° 2

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0088)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	21,59
Disponibilidad	0,998
% Disponibilidad	99,8

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 23. Horas de Parada Cámara de Empuje Unidad N° 2

Horas de Parada CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0088)	
Enero	4,25
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	6,51
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	2
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	8,83
TOTAL	21,59

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

La bomba multietapas (PCF-1020) ha dado como resultado una disponibilidad de 99.9% que se muestra en la tabla 24, las horas de paro de todo el año 2017 se muestran en la tabla 25, dando como resultado un total de 8.5 h.

Tabla 24. Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 2

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1020)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	8,5
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 25. Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 2

Horas de Parada BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1020)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	1
Octubre	2,5
Noviembre	0
Diciembre	5
TOTAL	8,5

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

La disponibilidad obtenida es de 99.9% para la bomba multietapas (PCF-1029) de la unidad N°2, esta se muestra en la tabla 26 y las horas de parada de la misma son de 8.5 durante todo el año, las cuales se muestran en la tabla 27.

Tabla 26. Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 2

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1029)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	8,5
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 27. Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 2

Horas de Parada BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1029)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	1
Octubre	2,5
Noviembre	0
Diciembre	5
TOTAL	8,5

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

La tabla 28 muestra la disponibilidad calculada para la bomba multietapas (PCF-0971) con un resultado de 99.9%, en la tabla 29 se muestran las horas de parada durante todo el año siendo un total de 8.5, en los meses de Septiembre y Octubre.

Tabla 28. Disponibilidad Bomba Mutietapas Unidad N° 2

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0971)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	8,5
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 29. Horas de Parada Bomba Multi etapas Unidad N°2

Horas de Parada BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0971)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	1
Octubre	2,5
Noviembre	0
Diciembre	5
TOTAL	8,5

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Disponibilidad de Equipos de la Unidad de Bombeo N° 3

La disponibilidad calculada para el motor eléctrico (MEL-3319) de la unidad N°3 es de 99.9 como se muestra en la tabla 30, con unas horas de parada de 12.5 h durante todo el año, se muestra en la tabla 31.

Tabla 30. Disponibilidad Motor Eléctrico Unidad N°3

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD MOTOR ELÉCTRICO (MEL-3319)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	12,5
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 31. Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 3

Horas de Parada MOTOR ELÉCTRICO (MEL-3319)	
Enero	7,5
Febrero	0
Marzo	1,5
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	3,5
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	12,5

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

El resultado de la disponibilidad para la cámara de empuje de la unidad N°3 es de 99.8% como se muestra en la tabla 32, en la tabla 33 se puede observar las horas de parada del equipo, las cuales son de 20.09 h durante todo el año 2017.

Tabla 32. Disponibilidad Cámara de Empuje Unidad N° 3

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0132)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	20,09
Disponibilidad	0,998
% Disponibilidad	99,8

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 33. Horas de Parada Cámara de Empuje Unidad N° 3

Horas de Parada CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0132)	
Enero	4,92
Febrero	0
Marzo	3,5
Abril	0
Mayo	0
Junio	2,5
Julio	3,5
Agosto	0
Septiembre	2
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	3,67
TOTAL	20,09

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

En la bomba multietapas (PCF-0874) se ha obtenido una disponibilidad de 99.9%, esta se muestra en la tabla 34, la tabla 35 contiene las horas de paro del equipo durante todo el año, las horas de parada son de 8.5.

Tabla 34. Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 3

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0874)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	8,5
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 35. Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 3

Horas de Parada BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0874)	
Enero	2,5
Febrero	0
Marzo	1,5
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	3,5
Agosto	0
Septiembre	1
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	8,5

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

La tabla 36 muestra la disponibilidad de la bomba multietapas (PCF-1022) la cual es de 99.9%, la tabla 37 muestra las horas de parada, las cuales son de 8.5 durante todo el año 2017.

Tabla 36. Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 3

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1022)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	8,5
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 37. Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 3

Horas de Parada BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1022)	
Enero	2,5
Febrero	0
Marzo	1,5
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	3,5
Agosto	0
Septiembre	1
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	8,5

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

La disponibilidad en el motor eléctrico (MEL-2097) es de 99.8% como se muestra en la tabla 38, 13.66 h son las horas de parada del equipo durante el año 2017, esto se muestra en la tabla 39.

Tabla 38. Disponibilidad de Motor Eléctrico Unidad N° 3

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD MOTOR ELÉCTRICO (MEL-2097)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	13,66
Disponibilidad	0,998
% Disponibilidad	99,8

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 39. Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 3

Horas de Parada MOTOR ELÉCTRICO (MEL-2097)	
Enero	5,33
Febrero	0
Marzo	1,5
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	3,5
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	3,33
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	13,66

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Disponibilidad de Equipos de la Unidad de Bombeo N° 4

En el motor eléctrico (MEL-1644) se ha obtenido la disponibilidad de 100% en la unidad N°4, se muestra en la tabla 40, el tiempo de para es mínimo durante todo el año ya que consiste en un total de 3 h, se muestra en la tabla 41.

Tabla 40. Disponibilidad Motor Eléctrico Unidad N° 4

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD MOTOR ELÉCTRICO (MEL-1644)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	3
Disponibilidad	1,000
% Disponibilidad	100,0

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: (Investigación Directa, 2018)

Tabla 41. Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 4

Horas de Parada MOTOR ELÉCTRICO (MEL-1644)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	3
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	3

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

La tabla 42 muestra la disponibilidad de la cámara de empuje de la unidad N°4 siendo de 99.9%, tabla 43 muestra que durante el año los paros han sido de 9.25 h.

Tabla 42. Disponibilidad Cámara de Empuje Unidad N° 4

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0059)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	9,25
Disponibilidad	0,999
% Disponibilidad	99,9

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 43. Horas de Parada Cámara de Empuje Unidad N° 4

Horas de Parada CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0059)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	2
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	5
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	2,25
TOTAL	9,25

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

En la bomba multietapas (PCF-1021) también se encuentra un 100% de disponibilidad, se muestra en la tabla 44, así mismo las horas de parada son mínimas obteniendo que durante el año se ha tenido un total de 4 h, se observa en la tabla 45.

Tabla 44. Disponibilidad de Bomba Mutietapas Unidad N° 4

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1021)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	4
Disponibilidad	1,000
% Disponibilidad	100,0

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 45. Horas de Parada Bomba Multietas Unidad N° 4

Horas de Parada BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1021)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	4
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	4

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Para la bomba multietapas (PCF-0873) también se ha calculado la disponibilidad de equipo, dando como resultado un 100%, se muestra en la tabla 46, en la tabla 47 se puede observar que las horas de parada son mínimas con un total de 4 h en el año 2017.

Tabla 46. Disponibilidad Bomba Multietapas Unidad N° 4

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0873)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	4
Disponibilidad	1,000
% Disponibilidad	100,0

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 47. Horas de Parada Bomba Multietapas Unidad N° 4

Horas de Parada BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0873)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	4
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	4

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 48 se encuentra la disponibilidad del motor eléctrico (MEL-1740) la cual es de 100%, en la tabla 49 se muestra las horas de paro del equipo las cuales son de 4.17.

Tabla 48. Disponibilidad Motor Eléctrico Unidad N° 4

CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD MOTOR ELÉCTRICO (MEL-1740)	
Días	365
Horas	8760
Horas de parada	4,17
Disponibilidad	1,000
% Disponibilidad	100,0

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 49. Horas de Parada Motor Eléctrico Unidad N° 4

Horas de Parada MOTOR ELÉCTRICO (MEL-1740)	
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	1,17
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	3
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
TOTAL	4,17

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Promedio de Disponibilidad por cada Equipo

Con los datos obtenidos de la disponibilidad por equipos del periodo analizado, realizamos la obtención total del promedio de disponibilidad. Como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 50. Promedio de Disponibilidad

Promedio Disponibilidad			
Unidad 1	MOTOR ELÉCTRICO (MEL-1100)	98,0	99,05
	CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0058)	98	
	BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1019)	99,3	
	BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1028)	99,3	
	MULTIETAPAS (PCF-0970)	99,9	
	Total Promedio	98,9	
Unidad 2	MOTOR ELÉCTRICO (MEL-2668)	98,03	
	CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0088)	99,5	
	BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1020)	99,04	
	BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1029)	99,04	
	BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0971)	99,04	
	Total Promedio	98,93	
Unidad 3	MOTOR ELÉCTRICO (MEL-3319)	98	
	CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0132)	98	
	BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0874)	99,9	
	BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1022)	99,9	
	MOTOR ELÉCTRICO (MEL-2097)	99,8	
	Total Promedio	99,12	
Unidad 4	MOTOR ELÉCTRICO (MEL-1644)	99,3	
	CÁMARA DE EMPUJE (TCH-0059)	97	
	BOMBA MULTIETAPAS (PCF-1021)	100	
	BOMBA MULTIETAPAS (PCF-0873)	100	
	MOTOR ELÉCTRICO (MEL-1740)	100	
	Total Promedio	99,26	

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: (Investigación Directa, 2018)

Verificación de la hipótesis

En la verificación se utiliza la hipótesis nula y alternativa. Según la matriz de evaluación de gestión de mantenimiento desarrollada atacaremos a los puntos que son más vulnerables, por los que existe una mayor o menor tendencia a la disponibilidad de las unidades de bombeo de reinyección de agua, es decir:

1. ¿El no contar con estudios estadísticos que determinen la frecuencia de las revisiones o sustituciones de piezas claves incide en la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua?
2. ¿Con respecto a la programación de mantenimiento preventivo el tener una política para mantenimiento inadecuada que no se ajusten a la realidad de la empresa afectan a la disponibilidad de las unidades de bombeo de reinyección de agua?
3. ¿Qué tanto afecta la no determinación de costos por falta de materiales y repuestos y el no tener un control de estos materiales y repuestos que son desechados por mala calidad en la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua?
4. ¿Al no ser confiable el área de abastecimiento (materiales) en lo que respecta a tiempo de entrega y a la calidad de los repuestos influye en la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua?

H_0 : La gestión de mantenimiento no incide en la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador de la Empresa Petroamazonas EP.

H_1 : La gestión de mantenimiento si incide en la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador de la Empresa Petroamazonas EP.

La hipótesis se verificará por medio de la expresión del chi cuadrado:

$$X^2 = \Sigma \left[\frac{(fo-fe)^2}{fe} \right] \quad \text{Ecuación N°18}$$

Dónde: X^2 = chi cuadrado

Σ = sumatoria

fo = Frecuencias observadas

fe = Frecuencias esperadas

El nivel de significación empleado es del 5%, mientras que la probabilidad de aceptar o rechazar la hipótesis es a la mitad.

$$\alpha = 0.05 \text{ (nivel de significación)}$$

$$1-\alpha = 1-0.05=0.95$$

$$gl = (c - 1)(h - 1)$$

Dónde:

gl= grados de libertad

c= columnas de tabla

h= filas de tabla

Remplazando con las preguntas anteriormente mencionadas se obtiene:

$$gl = (3-1)(15-1)$$

$$gl = (2)(14)$$

$$gl = 28$$

El valor crítico $X^2 t$: para un $\alpha = 0.05$ y grados de libertad $gl = 28$ es 41,3372

$$X^2 t = 41,3372$$

g 0.05

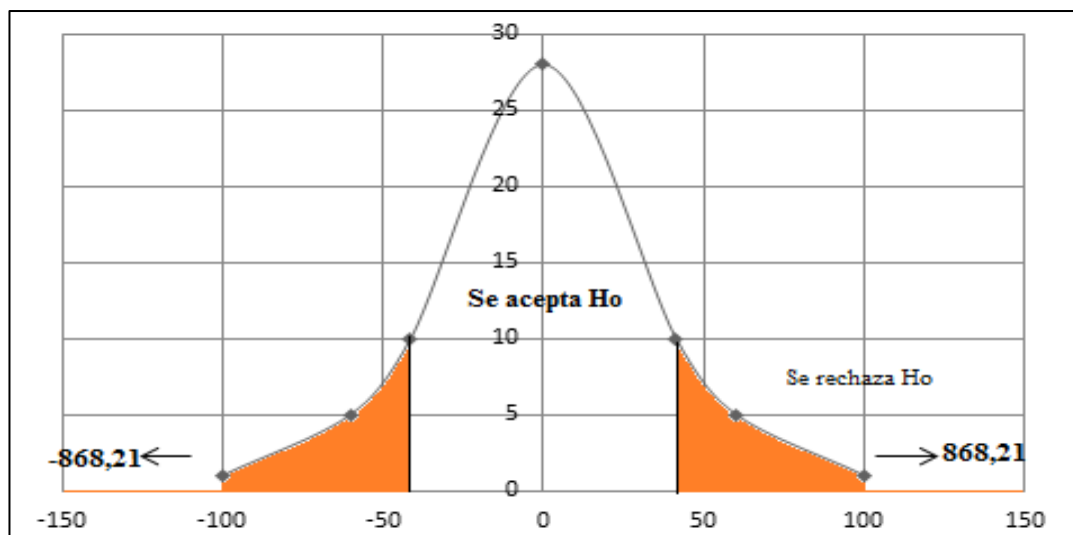


Figura 34. Curva estadística de aceptación y rechazo

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Recolección de datos y cálculo estadístico

En las tablas siguientes se puede apreciar cómo se puede realizar el cálculo y verificación del Chi cuadrado en Microsoft Excel, con el que determinaremos la veracidad o a su vez la falsedad de nuestra hipótesis planteada.

Tabla 51. Frecuencias Observadas

	A	B	C	TOTAL
Gestión de mantenimiento correctivo (Norma Convenin)	100	80	70	250
Gestión de mantenimiento correctivo (de mérito)	90	75	65	230
Gestión de mantenimiento correctivo(NCD)	10	5	5	20
ENE	97,72	0,00	0,00	97,72
FEB	100,00	0,00	0,00	100,00
MAR	99,05	0,00	0,00	99,05
ABR	100,00	0,00	0,00	100,00
MAY	100,00	0,00	0,00	100,00
JUN	98,03	0,00	0,00	98,03
JUL	98,53	0,00	0,00	98,53
AGO	100,00	0,00	0,00	100,00
SEP	97,52	0,00	0,00	97,52
OCT	99,66	0,00	0,00	99,66
NOV	99,54	0,00	0,00	99,54
DIC	97,50	0,00	0,00	97,50
TOTAL	1387,55	160,00	140,00	1687,55

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Tabla 52. Frecuencias esperadas

	A	B	C	TOTAL
Gestión de mantenimiento correctivo (Norma Convenin)	205,56	23,70	20,74	250
Gestión de mantenimiento correctivo (de mérito)	189,11	21,81	19,08	230
Gestión de mantenimiento correctivo(NCD)	16,44	1,90	1,66	20
ENE	80,35	9,27	8,11	97,72
FEB	82,22	9,48	8,30	100
MAR	81,44	9,39	8,22	99,05
ABR	82,22	9,48	8,30	100
MAY	82,22	9,48	8,30	100
JUN	80,60	9,29	8,13	98,03
JUL	81,01	9,34	8,17	98,53
AGO	82,22	9,48	8,30	100
SEP	80,18	9,25	8,09	97,52
OCT	81,94	9,45	8,27	99,66
NOV	81,84	9,44	8,26	99,54
DIC	80,17	9,24	8,09	97,5
TOTAL	1387,55	160,00	140,00	1687,55

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: (Investigación Directa, 2018)

Cálculo del chi cuadrado

Tabla 53. Calculo Chi cuadrado

O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
100	205,56	-105,56	11142,25	54,21
80	23,70	56,30	3169,35	133,71
70	20,74	49,26	2426,54	117,00
90	189,11	-99,11	9823,25	51,94
75	21,81	53,19	2829,52	129,75
65	19,08	45,92	2108,56	110,51

10	16,44	-6,44	41,53	2,53
5	1,90	3,10	9,63	5,08
5	1,66	3,34	11,16	6,73
97,72	80,35	17,37	301,78	3,76
0	9,27	-9,27	85,84	9,27
0	8,11	-8,11	65,72	8,11
100,00	82,22	17,78	316,03	3,84
0	9,48	-9,48	89,89	9,48
0	8,30	-8,30	68,82	8,30
99,05	81,44	17,61	310,05	3,81
0	9,39	-9,39	88,19	9,39
0	8,22	-8,22	67,52	8,22
100,00	82,22	17,78	316,03	3,84
0	9,48	-9,48	89,89	9,48
0	8,30	-8,30	68,82	8,30
100,00	82,22	17,78	316,03	3,84
0	9,48	-9,48	89,89	9,48
0	8,30	-8,30	68,82	8,30
98,03	80,60	17,43	303,70	3,77
0	9,29	-9,29	86,39	9,29
0	8,13	-8,13	66,14	8,13
98,53	81,01	17,52	306,81	3,79
0	9,34	-9,34	87,27	9,34
0	8,17	-8,17	66,82	8,17
100,00	82,22	17,78	316,03	3,84
0	9,48	-9,48	89,89	9,48
0	8,30	-8,30	68,82	8,30
97,52	80,18	17,34	300,55	3,75
0	9,25	-9,25	85,49	9,25
0	8,09	-8,09	65,45	8,09

99,66	81,94	17,72	313,89	3,83
0	9,45	-9,45	89,28	9,45
0	8,27	-8,27	68,36	8,27
99,54	81,84	17,70	313,13	3,83
0	9,44	-9,44	89,07	9,44
0	8,26	-8,26	68,19	8,26
97,50	80,17	17,33	300,43	3,75
0	9,24	-9,24	85,45	9,24
0	8,09	-8,09	65,43	8,09
1687,55	1687,55	$X^2 C$		868,21

Elaborado por: Mario Álvarez R.

Fuente: Investigación Directa

Como se puede observar $X^2 C$ es 868,21, que es mayor que $X^2 t$ 41,3372 por tanto, se acepta la hipótesis alternativa H_1 La gestión de mantenimiento si incide en la disponibilidad de las unidades de reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador de la Empresa Petroamazonas EP.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- En la investigación se identificó los equipos y unidades de la estación Shuara, para ello, se ha considerado la población de los equipos que forman parte de las unidades de reinyección de agua, y se consideró el sistema de gestión Máximo Oíl & Gas. De esta manera se puede establecer que el sistema está conformado por 4 unidades de Reinyección de agua, cada una de estas unidades constituida por motor eléctrico, cámara de empuje y segmentos de bombas multietapas. Teniendo así dos motores eléctricos de 500 HP, uno de 400 HP y uno de 350 HP, Cuatro cámaras de empuje de modelo 88A, Dos bombas centrífugas multietapas de 40 etapas con capacidad de 6674 BPD, cuatro de 50 etapas con capacidad de 6674 BPD, dos de 29 etapas con capacidad de 7227 BPD y dos de 36 etapas con capacidad de 7227 BPD.
- En la investigación, se evaluó la gestión de mantenimiento para la identificación de las no conformidades acorde a la norma COVENIN 2500:93. Es así que se ha utilizado una ficha de evaluación, en la cual se puede evidenciar la escases de estudios para poder determinar la confiabilidad de cada uno de los equipos del área de mantenimiento, específicamente de la cámara de empuje y bombas multietapas, que forman parte de la unidad de Reinyección de agua de la estación Shuara. Así también, a través de la ficha de evaluación se puede concluir que no se desarrollan estudios estadísticos para la determinación de cada tiempo de parada por reparación. Por otro lado, el sistema de Reinyección de agua de la estación Shuara alcanzó una

puntuación porcentual global de 90.3%, tomando en cuenta que si se podría mejorar por el beneficio de la empresa.

- Por último, la investigación pudo corroborar la disponibilidad de reinyección de agua de la Estación Shuara del Campo Libertador de la Empresa Petroamazonas EP, en base a la identificación del histórico de fallas de los equipos, se evidencia la información recopilada de todos los paros ocurridos en el año 2017 en las unidades de bombeo de reinyección de agua, los cuales sirvieron para el cálculo de la disponibilidad. Se obtuvo 99.05%, el mismo que es aceptable para el departamento de mantenimiento y a su vez para la empresa con relación al empleado para las actividades de mantenimiento.

Recomendaciones

- Es necesario crear fichas técnicas físicas para que sean instaladas en los equipos y que sea compartida esta información con los operadores de la estación para que sepan el funcionamiento u origen de estos equipos para que su operación sea la adecuada.
- Es importante realizar actividades de auditoría en los trabajos efectuados vinculados con la gestión de mantenimiento en la organización para corregir las no conformidades encontradas en este estudio de acuerdo a la Norma Venezolana Covenin 2500:93
- Es necesario la realización de análisis de confiabilidad ya que nos proporciona una medida cuantitativa del desempeño de los equipos o unidades con respecto a los paros y a su vez de forma estadística poder predecir y cuantificar la probabilidad de ocurrencia de un fallo para poder planificar o programar los paros de reemplazo de los elementos para poder mejorar la disponibilidad de las unidades.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera Antonio Gestión del Mantenimiento de Instalaciones de Energía Eólica [Libro]. - España : Vértice, 2011.

Arias José PROPUESTA DE UN MODELO DE CONFIABILIDAD BASADO EN EL CONTEXTO OPERATIVO DEL BLOQUE 57 LIBERTADOR PARA EL SISTEMA DE REINYECCIÓN DE AGUA EN LA EMPRESA PETROAMAZONAS EP [Libro]. - Riobamba : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2016.

Atilano María [y otros] Estudios de laboratorio para un proceso de inyección de agua de mar [Publicación periódica]. - [s.l.] : Ingeniería Petrolera, 2016. - 2 : Vol. 56. - ISSN 0185-3899.

Chugá Marilyn Propuesta de optimización de los sistemas de re-inyección de agua de los WELLPADAS AMO y WIP S1, enfocando los resultados en mejorar la eficiencia energética, mayo 2015 [Libro]. - Ecuador : [s.n.], 2015.

D'Armas Mayra Desarrollo Tecnológico e Innovación [Publicación periódica]. - Milagro : Latindex, 2016. - 21 : Vol. 9. - ISSN 2528-7737 .

Hernández Anastasio Identificación y control del agua producida [Libro]. - México : [s.n.], 2010.

Kozulj Roberto ANÁLISIS TECNOLÓGICOS Y PROSPECTIVOS SECTORIALES [Publicación periódica]. - Buenos Aires : Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2016.

López J [y otros] Acoplamiento flexible de seguridad para la interacción [Publicación periódica]. - Sevilla : Universidad de Almería, 2014.

Maiquiza Klever Oil Production [En línea]. - EOR-IOR, 4 de Enero de 2016. - 9 de Junio de 2018. - <http://oilproduction.net/reservorios/eor/item/1905-estudio-de-recuperacion-mejorada-de-petroleo-por-inyeccion-de-agua-caliente-en-una-yacimiento-de-crudos-pesados-de-un-campo-del-orientecuatoriano>.

Miranda José Desarrollo de un Sistema de Gestión y Control de Mantenimiento de Equipos y partes para la Empresa Eléctrica Quito [Libro]. - Ecuador : [s.n.], 2015.

Palacios Derlis Primera empresa pública con Balanced Scored [Publicación periódica]. - Quito : Consejo editorial, 2009. - 2 : Vol. 1.

Pinos Jaime Fusión EP Petroecuador y Petroamazonas EP para formar multinacional [Publicación periódica]. - Quito : Universidad Central del Ecuador, 2016. - 4 : Vol. 4. - ISSN 2602-8476.

Santos Rafael y Muñoz Jesús Procedimiento para la elaboración de la curva de NPSHr en bombas centrífugas a partir de parámetros adimensionales. [Publicación periódica]. - Mérida : Universidad de los Andes, 2014. - 2 : Vol. 35. - ISSN: 1316-7081.

Torres Roberto y Batista Carlos Análisis vibrodinámico de motores eléctricos [Publicación periódica]. - La Habana : Holguín, 2010. - 1 : Vol. 13. - ISSN 1815-5944.

Trainini Jorge Bomba de succión [Publicación periódica]. - Buenos Aires : Sociedad Argentina, 2011. - 1 : Vol. 79. - ISSN: 0034-7000.

ANEXOS

Anexo 1 . Matriz de evaluación de gestión de mantenimiento

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> 		<p>INSTRUMENTO: Ficha de evaluación</p>				<p>TÉCNICA: Observación</p>												
						<p>FECHA:</p>												
						<p>EVALUADOR: Mario Álvarez</p>												
						<p>EMPRESA: PETROAMAZONAS EP</p>												
						<p>INSPECCIÓN N°: 001</p>												
<p>PROCEDIMIENTO:</p>																		
<p>ELABORADO POR: Mario Álvarez</p>		<p>REVISADO POR: Ing. Juan Cruz</p>				<p>OBJETIVO: Evaluar la Gestión del mantenimiento</p>												
A	B	C	D(D1+D2+...+Dn)	E	F	G%										H		
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEME.	PTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	EVIDENCIA		
		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A		
<p>ÁREA VII MANTENIMIENTO O CORRECTIVO</p>	<p>1. PLANIFICACIÓN (100p)</p>																	
	<p>No se llevan registros por escrito de aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia</p>	30																
	<p>No se clasifican las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección</p>	30																
	<p>No se tiene establecido un orden de prioridades, con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento</p>	20																
	<p>La distribución de las labores de mantenimiento correctivo no son analizadas por el nivel superior, a fin de que según la complejidad y dimensiones de las actividades a ejecutar se tome la decisión de detener una actividad y emprender otra que tenga más importancia</p>	20																
	<p>2. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN (80p)</p>																	
<p>No se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo</p>	20																	

	La unidad de mantenimiento no sigue los criterios de prioridad, según el orden de importancia de las fallas para la programación de las actividades de mantenimiento correctivo	20																		
	No existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo	20																		
	El personal encargado para la ejecución del mantenimiento correctivo, no está capacitado para tal	20																		
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN (70p)																			
	No existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo	15																		
	No se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación	15																		
	No se llevan registros de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo	20																		
	La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento	20																		
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO																	
	ÁREA VIII MANTENIMIENTO O PREVENTIVO	1. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS (80p)																		
No cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la empresa para la determinación de los parámetros de mantenimiento		20																		
No cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento		20																		
No se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves		20																		
No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas		10																		

El personal de la organización de mantenimiento no está capacitado para realizar estas modificaciones de tiempos de parada y entre fallas	10																		
2. PLANIFICACIÓN (40p)																			
No existe una clara delimitación entre los sistemas que forman parte de los programas de mantenimiento preventivo de aquellos que permanecerán en régimen inmodificable hasta su desincorporación, sustitución o reparación correctiva	20																		
No cuenta con fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado	20																		
3. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN (70p)																			
Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo no están asignadas a un día específico en los periodos de tiempo correspondientes	20																		
Los ordenes de trabajo no se emiten con la suficiente antelación a fin de que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades	15																		
Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación	15																		
No existe apoyo hacia la organización que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo	10																		
Los planes y políticas para la programación de mantenimiento preventivo no se ajustan a la realidad de la empresa, debido al estudio de fallas realizado.	10																		
4. CONTROL Y EVALUACIÓN (60p)																			
No existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución	15																		

	No existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo	15																		
	No cuenta con fichas o tarjetas donde se recoja la información básica de cada equipo inventariado	10																		
	La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento preventivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento	20																		
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO																	
ÁREA XII RECURSOS	1. EQUIPOS (30p)																			
	No se cuenta con los equipos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad	5																		
	Se tienen los equipos necesarios, pero no se le da el uso adecuado	5																		
	El ente de mantenimiento no conoce o no tiene acceso a información (catálogos, revistas u otros), sobre las diferentes alternativas económicas para la adquisición de equipos	5																		
	Los parámetros de operación, mantenimiento y capacidad de los equipos no son plenamente conocidos o la información es deficiente	5																		
	No se lleva registro de entrada y salida de equipos	5																		
	No se cuenta con controles de uso y estado de los equipos	5																		
	2. HERRAMIENTAS (30p)																			
	No se cuenta con las herramientas necesarias, para que el ente de mantenimiento opere eficientemente	10																		
	No se dispone de un sitio para la localización de las herramientas, donde se facilite y agilice su obtención	5																		
	Las herramientas existentes no son las adecuadas para ejecutar las tareas de mantenimiento	5																		
No se llevan registros de entrada y salida de	5																			

herramientas																			
No se cuenta con controles de uso y estado de las herramientas	5																		
3. INSTRUMENTOS (30p)																			
No se cuenta con los instrumentos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad	5																		
No se toma en cuenta para la selección de los instrumentos, la efectividad y exactitud de los mismos	5																		
El ente de mantenimiento no tiene acceso a la información (catálogos, revistas u otros), sobre diferentes alternativas tecnológicas de los instrumentos	5																		
Se tienen los instrumentos necesarios, para operar con eficiencia, pero no se conoce o no se les da el uso adecuado	5																		
No se llevan registros de entrada y salida de instrumentos	5																		
No se cuenta con controles de uso y estado de los instrumentos	5																		
4. MATERIALES (30p)																			
No se cuenta con los materiales que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento	3																		
El material se daña con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento	3																		
Los materiales no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros)	3																		
No se ha determinado el costo por falta de material	3																		
No se ha establecido cuales materiales tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos	3																		
No se poseen formatos de control de entradas y salidas de materiales de circulación permanente	3																		
No se lleva el control (formatos) de los materiales desechados por mala calidad	3																		

No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada material	3																			
No se conocen los plazos de entrega de los materiales por los proveedores	3																			
No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de material	3																			
5. REPUESTOS (30p)																				
No se cuenta con los repuestos que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento	3																			
Los repuestos se dañan con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento	3																			
Los repuestos no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros)	3																			
No se ha determinado el costo por falta de repuestos	3																			
No se ha establecido cuales repuestos tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos	3																			
No se poseen formatos de control de entradas y salidas de repuestos de circulación permanente	3																			
No se lleva el control (formatos) de los repuestos desechados por mala calidad	3																			
No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada repuesto	3																			
No se conocen los plazos de entrega de los repuestos por los proveedores	3																			
No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de repuesto	3																			
TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIDO																		
	(1) 650		(2) 0																	

PUNTUACIÓN PORCENTUAL GLOBAL %

Fuente: Norma Covenin 2500:93
Elaborado por: Mario Álvarez R.

Anexo 2. Registros por escrito de aparición de fallas

Work Order Tracking (Oil) Bulletins: (0) Go To Reports Start Center Profile Sign Out Help IBM

Find: Select Action + Save Undo Redo Refresh Print

List Work Order Plans Assignments Related Records Actuals Safety Plan Evaluation Failure Reporting Specifications Details Regulations

Advanced Search Save Query Bookmarks

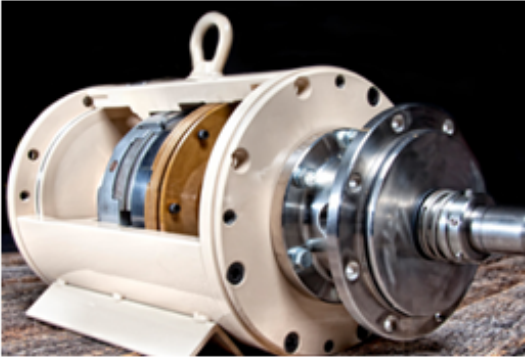
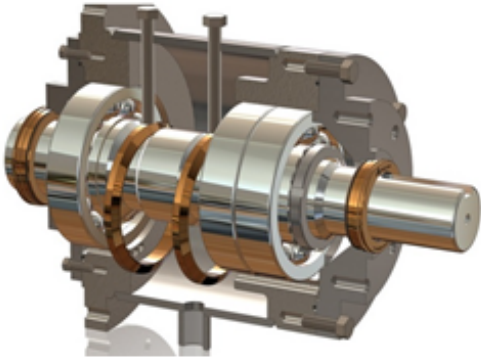
Work Orders Filter 1 - 20 of 70

Work Order	Description	Area	Location	Asset Tag	Asset	Status	Status Date	Priority	Site
OT-160109234	SRP-BRA-SBRA-02; CME; REEMPLAZAR VÁLVULA 6X150 EN LÍNEA DE DESCARGA POR...	CR-LI-MS	SRP-BRA-SBRA-02			CLOSE	11/02/16 08:18 PM	2	PAM
OT-160085798	PCF-0247; MC; REEMPLAZAR SELLO MECANICO POR FUGA	CR-LI-MS	SRP-ACT-SBBT-01	PCF-0247	EQ-165526	CLOSE	03/02/16 07:54 AM	2	PAM
OT-160004198	PCF-0970; CME; REPARAR SWITCHGAGE DE PRESIÓN DE DESCARGA POR ALARMA ERRÓNEA	CR-LI-MS	SRP-BRA-SBRA-01	PCF-0970	EQ-165559	CLOSE	16/01/16 11:05 AM	2	PAM
OT-160135684	C-0138; PYT; REEMPLAZAR ACOMETIDA ELÉCTRICA POR BAJO AISLAMIENTO	CR-LI-MS	SRP-CCG-SCCA-01	C-0138	EQ-165596	CLOSE	22/02/16 06:41 AM	2	PAM
OT-160159315	SRP;CME; REPARAR ALUMBRADO EXTERIOR POR DETERIORO	CR-LI-MS	SRP-TKL			CLOSE	29/02/16 10:00 AM	2	PAM
OT-160191930	SRP;CME;OTROS;ALUMBRADO EXTERIOR;CORTO CIRCUITO	CR-LI-MS	SRP			CLOSE	25/02/16 06:29 AM	2	PAM
OT-160321829	SRP-BRA-SBRA-02; CME; REEMPLAZAR SWITCHGAGE DE PRESIÓN DE SUCCIÓN POR AVERÍA	CR-LI-MS	SRP-BRA-SBRA-02	PCF-1029		CLOSE	27/03/16 05:42 PM	2	PAM
OT-160313866	PPD-0362; CME; REEMPLAZAR-CAPILAR DE INYECCIÓN DE QUÍMICO EN MAL ESTADO...	CR-LI-MS	SRP-BIQ-SBBQ-02	PPD-0362	EQ-165539	CLOSE	27/03/16 05:41 PM	2	PAM
OT-160468487	C0300-SLB-20160826-OTQ-743- (PENDIENTE DOCUMENTO CONTRATISTA FACTU...	CR-LI-MS	SRP-BRA-SBRA-03	TCH-0132	EQ-220752	CLOSE	08/10/17 08:46 PM	2	PAM
OT-160481133	SRP-BRA; MC; REEMPLAZAR VALVULAS POR DETERIORO.	CR-LI-MS	SRP-BRA			CLOSE	16/05/16 06:27 AM	2	PAM
OT-160371117	V-0168; CME; REEMPLAZAR CAUCHOS VITAULICOS POR FUGA	CR-LI-MS	SRP-RPC-SSPD-01	V-0168	EQ-165644	CLOSE	12/04/16 11:32 AM	1	PAM
OT-160416177	SMP-0047; CME; RENOVAR FILTRO POR OBSTRUCCIÓN	CR-LI-MS	SRP-ACT-SMTM-01	SMP-0047	EQ-165533	CLOSE	07/05/16 08:37 AM	2	PAM
OT-160636219	VSD-0559; CME; CALIBRAR CONTROLADOR UNICONN POR DESPROGRAMACION	CR-LI-MS	SRP-BRA-SBRA-04	VSD-0559	EQ-175669	CLOSE	22/06/16 06:55 AM	1	PAM
OT-160755440	T-0047; CME; REEMPLAZAR VALVULA POR REMORDIMIENTO	CR-LI-MS	SRP-TKL	T-0047	EQ-166862	CLOSE	27/07/16 10:31 AM	1	PAM
OT-160730679	MEL-3733; REEMPLAZAR MOTOR ELÉCTRICO POR FALLA EN CAPACITOR DE ARRANQUE	CR-LI-MS	SRP-BIQ-SBBQ-04	MEL-3733	EQ-165321	CLOSE	13/07/16 07:23 AM	3	PAM
OT-160911788	MCO-0255; CM; REPARAR MOTOR DE ARRANQUE POR FALLO EN ENCENDIDO Y CAMBIO...	CR-LI-MS	SRP-SCI-SBCI-01	MCO-0255	EQ-166860	CLOSE	05/09/16 06:08 PM	2	PAM
OT-160962522	VSD-0306; CM; REEMPLAZAR CT DE CONTROL POR DAÑO	CR-LI-MS	SRP-BRA-SBRA-03	VSD-0306	EQ-164084	CLOSE	20/09/16 10:12 AM	1	PAM
OT-160970642	CP-0355_CME__REEMPLAZAR PLC SAICOM EN NOC SEPARADOR DE PRUEBA 10K POR ...	CR-LI-MS	SRP-RPC-SSPB-01	CP-0355	EQ-202209	CLOSE	22/09/16 06:34 AM	2	PAM
OT-160830021	C0300-SLB-20160826-TCH-0059; REEMPLAZAR SELLO MECÁNICO -OTQ-744	CR-LI-MS	SRP-BRA-SBRA-04	TCH-0059	EQ-165576	COMP	12/06/17 07:19 AM	2	PAM
OT-160917028	C0300-SLB-201608-SERVICIO PARA CAMBIO DE CÁMARA DE EMPUJE OTQ-767	CR-LI-MS	SRP-BRA-SBRA-02	TCH-0057	EQ-165564	COMP	11/06/17 07:28 PM	2	PAM

Select Records

Fuente: Máximo Oil & Gas

Anexo 3. Clasificación de fallas para cada tipo de equipo

CAMARA DE EMPUJE PARA BOMBA MULTIETAPA			
TAG	PCF-0115	SISTEMA	BRA
MODELO		MARCA	
FAILURE CLASS	PUCEWI	TIPO DE ACEITE	
MODELO: CAMARA DE EMPUJE (THRUST CHAMBER)			
			
FUENTE: http://sherwenhoss.com/images/pump/400-chamber.jpg			
Modos de falla ISO 14224 que deben ser codificados en orden de trabajo correctivas del sistema Máximo Oil&Gas			Problem. Code
No se activa al momento de encender (incapacidad para activar la bomba)			FTS
No se detiene al momento de apagar (incapacidad para detener bomba o proceso)			STP
Falsa parada (interrupción inesperada de la bomba)			SPS
Daños graves (rigidez de movimiento, roturas, explosión, etc)			BRD
Energía de salida alta (Presión/flujo de la energía de salida por encima de lo especificado)			HIO
Energía de salida baja (Presión/flujo de la energía de salida por debajo de lo especificado)			LOO
Salida errática (Presión/flujo oscilante o inestable)			ERO
Fuga externa del producto de procesamiento (ej. agua de formación)			ELP
Fuga externa del producto útil del equipo (ej. Aceite lubricante, refrigerante, grasa, etc)			ELU
Fuga interna (ej. Producto de procesamiento (agua) en el aceite lubricante)			INL
Vibración (vibración excesiva) mayor a 0.28 inch/s. (rms)			VIB
Ruido (Ruido excesivo)			NOI
Sobrecalentamiento (temperatura excesiva) mayor a 90 °C			OHE
Desviación de parámetros (parámetros monitoreados que excede el nivel de tolerancias)			PDE
Lectura anormal del instrumento (Falsa alarma, lectura errónea)			AIR
Deficiencia estructural (ej. Roturas en el soporte o suspensión)			STD
Problemas menores durante el funcionamiento (partes sueltas, decoloración, suciedad, etc)			SER
Otros (se debe especificar en la celda comentarios y detallar en la OT de Máximo)			OTH
Desconocido (sin información disponible) (no se recomienda)			UNK

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 4. Orden de prioridades con la participación de producción

The screenshot displays a software interface for managing work orders. The main header shows the work order ID 'OT-1821100' and the description 'PIP, OIL, REEMPLAZO DE VALVULAS LINEA DE REFRIGERACION'. The location is 'FRONTERA ESTACION FACILIDAD (FRP)'. The status is 'APPROVED' with a date of '24/02/18 01:44 PM'. The interface is divided into several sections:

- Job Details:** Includes fields for Job Plan, Job Plan Revision, Job Plan Code, Job Plan Number, Safety Plan, and Contract.
- Asset Details:** Includes fields for Asset Tag Num, OL Account, Failure Class, Problem Code, MOC Required, Storeroom Material Status, Direct Issue Material Status, Work Package Material Status, and Material Status Last Updated.
- Priority:** Includes fields for Asset Location Priority (value 3), Priority (value 2), Priority Justification, Risk Assessment, and Assurance Activity. This section is circled in red.
- Scheduling Information:** Includes fields for Target Start, Target Finish, Scheduled Start, Scheduled Finish, Start No Earlier Than, Finish No Later Than, Actual Start, Actual Finish, Duration (value 0:04), Time Remaining, and Predecessors. This section is also circled in red.
- Follow-up Work:** Includes fields for Originating Record (value SR-1821100), Originating Record Class (value SR), Has Follow-up Work?, and Remittable?.
- Responsibility:** Includes fields for Reported By (value GACNO), Reported Date (value 24/02/18 01:41 PM), Oil Behalf Of (value GACNO), Phone (value 2487500), Vendor, Service Group, Service, Driver, and Owner Group.
- Facilities:** Includes fields for WFO Number, Facilities Engineer, Cost Control, Contract Specialist, Contract Coordinator, Cost Control Coordinator, Chief, and Manager.
- General:** Includes fields for Area (value CR-LI-MS), Planning Op (value CR-LI-OBMS), Work Group (value CR-LI-MES), Supervisor (value CR-LI-OBMS), and Lead (value CR-LI-ME).

Fuente: Máximo Oil & Gas

Anexo 5. Registro de asistencia de personal de nivel superior

FORMATO E

REGISTRO DE ASISTENCIA


(REUNIONES, CHARLAS, CAPACITACIONES O PRACTICAS DE ENTRENAMIENTO)

20 minutos por 10 hombres / 60 minutos = 3.33 horas
 30 minutos por 10 hombres = 300 / 60 minutos = 5 horas
 2 horas por 10 hombres = 20 horas

AREA:		PERSONAL DE:		REALIZADO EN:	
<input type="checkbox"/> Salud Ocupacional <input type="checkbox"/> Seguridad Industrial <input type="checkbox"/> Ambiente <input type="checkbox"/> Otro _____		<input type="checkbox"/> Petroamazonas Departamento: <u>Mantenimiento</u> <input type="checkbox"/> Contratistas/Otros: _____		<input type="checkbox"/> Quito <input type="checkbox"/> Indillana (Indillana, Limoncocha, Yaraquincha, Paña, SRF, Lago Agrio) <input type="checkbox"/> Edén <input type="checkbox"/> Otro _____	
TEMA: <u>Reunion Diaria</u>					
ASPECTOS TRATADOS:					
Duración (horas): <u>1:00</u>		Horas Hombre (duración x asistentes): <u>7:00</u>		Fecha (dd/mm/aaa): <u>01-02-2018</u>	
NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA	CÉDULA DE IDENTIDAD O PASAPORTE	COMPAÑIA / DEPARTAMENTO		
¹ <u>Piscilla Barbosa</u>	<u>[Firma]</u>	<u>092468307-1</u>	<u>PAH/MNT</u>		
² <u>Luis Ochoa</u>	<u>[Firma]</u>	<u>2100203278</u>	<u>PAH/MNT</u>		
³ <u>Ernesto Mancebo</u>	<u>[Firma]</u>	<u>060208574-8</u>	<u>PAH/MNT</u>		
⁴ <u>Navicio Bonilla</u>	<u>[Firma]</u>	<u>1720777273</u>	<u>PAH/MNT</u>		
⁵ <u>Mario Lomas E</u>	<u>[Firma]</u>	<u>100139605-8</u>	<u>PAH/MNT</u>		
⁶ <u>Rubén Rodríguez</u>	<u>[Firma]</u>	<u>1109071813</u>	<u>PAH/MNT</u>		
⁷ <u>Hilton Catedo</u>	<u>[Firma]</u>	<u>180339485-5</u>	<u>PAH/MNT</u>		
⁸ <u>Oscar Gervacio</u>	<u>[Firma]</u>	<u>171551082-0</u>	<u>PAH/IM</u>		
⁹ <u>Miguel Collahuza</u>	<u>[Firma]</u>	<u>171561737-7</u>	<u>PAH/PAH</u>		
¹⁰					
¹¹					
¹²					
¹³					
¹⁴					
¹⁵					
¹⁶					
¹⁷					
¹⁸					
¹⁹					
²⁰					
INSTRUCTOR			REPRESENTANTE DEPARTAMENTAL		
Nombre: _____			Nombre: <u>MARLON ZUZO</u>		
Firma: _____			Firma: <u>[Firma]</u>		

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 6. Programación establecida de mantenimiento correctivo

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		SUPERINTENDENCIA DE MANTENIMIENTO B57-LI ING. DE GESTIÓN DE ACTIVOS PROGRAMACIÓN SEMANAL DE MANTENIMIENTO SEMANA 43; DEL 22 AL 28 DE OCTUBRE DEL 2017			10/21/2017				
DÍA	ÁREA	DESCRIPCIÓN	TAG	LOCACIÓN	MANTE	PT	EJECUTOR	OT	OBSERVACION
22-Oct-2017	MES	TTP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. TETETE		TTP-SCI	SEMAMANAL		ALEX ROJAS	OT-171180019	REALIZADO
22-Oct-2017	MES	SRP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. SHUARA		SRP-SCI	SEMAMANAL		ALEX ROJAS	OT-171180032	REALIZADO
22-Oct-2017	MES	R-0052; PM ANUAL REDUCTOR (UNIDAD 3)	R-0052	SYP-BOL	ANUAL	78673	BLADIMIR TACURI	OT-171180336	REALIZADO
22-Oct-2017	MES	R-0053; PM SEMESTRAL REDUCTOR; (UNIDAD 4); 8.030:1	R-0053	SYP-BOL	SEMESTRAL	78674	BLADIMIR TACURI	OT-171180356	REALIZADO
23-Oct-2017	MES	MCO-0249; PM 250H DEL MOTOR GENERADOR; (UNIDAD 3), 743 HP	MCO-0249	TAPA-GEL	250 H	7931	JOSE GUILLCA	OT-171180582	REALIZADO
23-Oct-2017	MES	PPD-0199; PM ANUAL BOMBA QUINTUPLEX, (UNIDAD 2)	PPD-0199	SYP-BOL	ANUAL	78676	EDWIN NOBOA	OT-171179509	REALIZADO
23-Oct-2017	MES	PPD-0200; PM ANUAL BOMBA QUINTUPLEX, (UNIDAD 1)	PPD-0200	SYP-BOL	ANUAL	78675	EDWIN NOBOA	OT-171179525	REALIZADO
23-Oct-2017	MES	C-0122; PM SEMESTRAL DEL COMPRESOR AIRE TORNILLO	C-0122	SYP-CGL-SCCA-02	SEMESTRAL	78678	VICTOR ULCO	OT-171179605	REALIZADO
23-Oct-2017	MES	PCF-0493; PM SEMESTRAL DE BOMBA CENTRIFUGA 4X3-10	PCF-0493	TTP-BRA-SBBB-01	SEMESTRAL	78677	JOSE GUILLCA	OT-171179829	REALIZADO
23-Oct-2017	MES	MCO-0674; PM SEMESTRAL MOTOR COMB.(D) HP	MCO-0674	SYP-CGL-SCCA-02	SEMESTRAL	78678	VICTOR ULCO	OT-171180098	REALIZADO
23-Oct-2017	MES	R-0050; PM ANUAL REDUCTOR, (UNIDAD 2)	R-0050	SYP-BOL	ANUAL	78676	EDWIN NOBOA	OT-171180296	REALIZADO
23-Oct-2017	MES	R-0051; PM ANUAL REDUCTOR (UNIDAD 1)	R-0051	SYP-BOL	ANUAL	78675	EDWIN NOBOA	OT-171180316	REALIZADO
24-Oct-2017	MES	MCO-0103, CBM, REALIZAR PRUEBAS EN VACIO Y CON CARGA GRUPO ELECTROGENO	MCO-0103	FRP-GEL	CBM	79680	JOSE GUILLCA	OT-171181080	REALIZADO
24-Oct-2017	MES	PPD-2250, CM, REEMPLAZO DE PACKING DEL CILINDRO N° 03 POR FUGA DE CRUDO Y REPARACION DE VALVULA CHECK EN LINEA DE DESCARGA	PPD-2250	SQP-BPO-SBPO-01	CM	78685	JACINTO ZAMORA	OT-171205904	REALIZADO
25-Oct-2017	MES	PPD-0226, CBM, REVISIÓN POR PRESENTAR LIQUEO EN EJE (BOMBA GASSO 2)	PPD-0226	ARZA-003-BTC-SB8T-02	CM	78689	JACINTO ZAMORA	OT-171205648	REALIZADO
25-Oct-2017	MES	PPD-0226, CBM, REVISIÓN POR PRESENTAR LIQUEO EN EJE (BOMBA GASSO 1)	PPD-0226	ARZA-003-BTC-SB8T-01	CM	78690	JACINTO ZAMORA	OT-171205648	REALIZADO
25-Oct-2017	MES	SYP-BRC: CBM: OTROS: REVISIÓN DE LA BOMBA DE AGUA DE LA PISCINA API, QUE AL PARECER TIENE NUEVAMENTE TAPONAMIENTO EN EL IMPELER		SYP-BRC	CM	78687	EDWIN NOBOA	OT-171183621	REALIZADO
25-Oct-2017	MES	PPD-0206, CM, OTROS: CHEQUEO DE VALVULAS DE SUCCION Y DESCARGA POR GOLPETEO	PPD-0206	TTP-BPO-SBPO-02	CM	78685	JOSE GUILLCA	OT-171193614	REALIZADO
25-Oct-2017	MES	PCF-0450; PM ANUAL DE LA BOMBA CENTRIFUGA 2X2 IN	PCF-0450	SYP-TAL-SBBA-01	ANUAL	78686	JACINTO ZAMORA	OT-171179804	REALIZADO
26-Oct-2017	MES	MCO-0496; PM 250H MOTOR GENERADOR, (UNIDAD 1), 676 HP	MCO-0496	TAPA-GEL	250 H	78688	JOSE GUILLCA	OT-171180765	REALIZADO
27-Oct-2017	MES	MCO-0630; PM 250H MOTOR GENERADOR, (UNIDAD 2), 923 HP	MCO-0630	ARZA-GEL	250 H	78691	JACINTO ZAMORA	OT-171180837	REALIZADO
27-Oct-2017	MES	MCO-0718; PM 250H DEL MOTOR COMB, (UNIDAD 1)	MCO-0718	TAPC-GEL	250 H	78692	JOSE GUILLCA	OT-171180907	REALIZADO
27-Oct-2017	MES	PPD-2250; PM TRIMESTRAL DE LA BOMBA TRIPLEX (UNIDAD 1) 215 G	PPD-2250	SQP-BPO	TRIMESTRAL	78693	JACINTO ZAMORA	OT-171179451	REALIZADO
28-Oct-2017	MES	MCO-0378; PM 250H DEL MOTOR COMB.(D) 475 HP; (UNIDAD 1)	MCO-0378	TTT-007-GEL	250 H	78694	JOSE GUILLCA	OT-171180693	REALIZADO
28-Oct-2017	MES	MCO-0103; PM 100H MOTOR COMB.(D) 1220 HP (P) (UNIDAD 2)	MCO-0103	FRP-GEL	100 H	78696	JOSE GUILLCA	OT-171181031	REALIZADO
28-Oct-17	MES	MCO-0630; CORRECCION DE FUGA DE REFRIGERANTE Y CALIBRACION DE VALVULAS	MCO-0630	ARZA-GEL-02	CM	78695	JACINTO ZAMORA	OT-171159771	REALIZADO
28-Oct-17	MES	MCO-0610; CALIBRACION DE VALVULAS DEL MOTOR DE COMBUSTION	MCO-0610	TTP-GEL-02	CM	78697	JOSE GUILLCA	OT-171159751	REALIZADO
28-Oct-17	MES	PPD-2250; REEMPLAZO DE VALVULA CHECK DE LINEA DE DESCARGA	PPD-2250	SQP-BPO-01	CM	78698	VICTOR ULCO	OT-171159984	REALIZADO

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 7. Criterios de prioridad según el orden de las fallas

De: Baez, William Enviado el: Wed 1/18/2017 11:21 AM
Para: Penaherrera, Byron
CC: Castillo, Vinicio; Silva, Galo; Lara, Victor; Alvarez, Mario
Asunto: RV: CAMBIO DE CABLE GUAYA POZO PCH-14

From: Baez, William [mailto:William_Baez@petroamazonas.ec]
Sent: Wednesday, January 18, 2017 8:58 AM
To: Geovanny Quispe
Cc: Parreno, Alex; Christian Sanchez; Luz Moreno; Rolando Chinchilla; Luis Maldonado - Ecuador; Penaherrera, Byron; Castillo, Vinicio; Montezuma, Javier
Subject: [EXTERNAL] RE: CAMBIO DE CABLE GUAYA POZO PCH-14

External Sender: Use caution with links/attachments.

Estimado Geovanny
Por favor su planificación para cambio de poleas según lo conversado, esto es urgente por cuanto la unidad puede quedar fuera de servicio por daño mayor en las poleas.
Está autorizado utilizar las poleas de la unidad del pozo Secoya 47 mientras dure la reparación de las poleas del pozo Pichincha 14.
Si le es posible realizar este cambio hoy mismo, por favor su confirmación.

Saludos

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 8. Distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo

PROCEDIMIENTOS												
DIAGRAMA N° 1		RESUMEN										
PRODUCTO: FLUID END		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTO		ECONOMIA					
ACTIVIDAD: Cambio de fluid end en bomba triplex Gardner Denver mediante el uso de herramientas y recurso Humano		Operación		27								
		Transporte		1								
		Demora										
		Inspección		2								
		Almacenamiento		0								
SECCION: Sala de maquinas		DISTANCIA (metros)		-								
ELABORADO POR: TECNICO		TIEMPO (minutos)		498.67								
APROBADO POR: SUPERVISOR		ACTIVIDAD TOTAL		30								
DESCRIPCION		Cant	Distan. m.	Tiempo min.	SIMBOLO					Resp.	Herramientas	
1 Permiso de trabajo				10:00	●							
2 Traslado de herramientas y materiales a usarse en el proceso de trabajo				40	→						Técnico y auxiliar	
3 Parar el Equipo				5:00	●						Operador	
4 Cerrar válvulas de succión y descarga				6:00	●							
5 Colocar tarjetas de seguridad				5:00	●						Técnico y auxiliar	
6 Liberar presión de fluido de líneas				13:00	●							
7 Observar que los indicadores de succión y descarga marquen cero				3:00	●							
8 limpieza de sección de trabajo				30:00	●							
9 Remoción de espárragos, brida de succión				20:00	●						Técnico y auxiliar	llave mixta de 1"1/4
10 Remoción de pernos, manifold de succión				30:00	●							llave mixta de 1"5/16
11 Remoción de universal, golpe de descarga				15:00	●							combo de 15 libras
12 Remoción de pernos de camp para Desacoplar plunger del Pony Rod				20:00	●							llave alíen de 3/8
13 Remoción de tuercas de los Stay Rod Para desmontaje del Fluid End				45:00	●							llave golpe 2"3/8
14 Preparación del Fluid End para el montaje				30:00	●							
15 Instalación del Fluid End				15:00	●							
16 Colocación de tuercas de ajuste del Fluid End				45:00	●						Técnico	
17 Instalación de clamp y pernos para Plunger y Pony Rod				20:00	●						Técnico y auxiliar	
18 Instalación manifold de succión				10:00	●							
19 Colocación de pernos, manifold succión				25:00	●						Técnico y auxiliar	
20 Colocación de espárragos líneas de succión				5:00	●							
21 Colocación de universal golpe de descarga				3:00	●							
22 Ajuste de pernos del clamp				20:00	●							llave alien de 3/8
23 Ajuste de pernos del manifold				14:00	●						Técnico y auxiliar	llave mixta de 1"5/16
24 Ajuste de espárragos líneas de succión				15:00	●							llave mixta de 1"1/4
25 Ajuste de universal de golpe de descarga				16:00	●							combo de 15 libras
26 Ajuste de tuercas que sujetan el Fluid End				45:00	●						Técnico y auxiliar	llave golpe 2"3/8
27 Apertura de válvulas de succión y descarga				5:00	●						auxiliar	
28 Cebado de líneas de succión y descarga				5:00	●						Técnico y auxiliar	
29 Inspección de fuga de fluido				2:00	●							
30 Remoción de tarjetas de seguridad				2:00	●							

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 9. Mantenimiento correctivo (Control y Avance)

MANTENIMIENTO B57-LI		FECHA DE CORTE:	25-Aug-17									
WO EN ESPERA DE EJECUCIÓN B57-LI		REALIZADO POR:	M. GARCÉS									
		FUENTE:	Maximo									
RESUMEN DE OT'S EN ESPERA DEL B57-LI												
RAZÓN POR LA QUE NO SE EJECUTA	AE	ELS	GPS	IMI	INS	MES	PME	SEIP	AS	SEMANA 37	SEMANA 34	SEMANA 33
CONDICION OPERATIVA								1		1	1	20
FALTA DE HORAS HOMBRE					3				12	15	23	22
FALTA DE MATERIAL				1	2	3				6	6	2
FALTA DE PRESUPUESTO	1			50	2	2				55	56	55
OS CORPORATIVA	8	5	2		8				3	39	40	40
OS EN TRAMITE		3			4	4				11	11	11
TRANSFERENCIA DE MTL				2						2	8	1
CONDICION CONSTRUCTIVA					2					2	3	7
SEMANA 37	9	8	2	53	17	12	2	15	13	131	148	158

Categoría	N° OT'S
AE	9
ELS	13
GPS	2
IMI	53
INS	17
MES	20
PME	2
SEIP	22
AS	20

RESUMEN DE OT'S EJECUTADAS EN STATUS DE ESPERA DEL B57-LI										
	ELS	MES	SEIP	IAN	IANA	MANA				
EJECUTADA		16		16	23	16				
EJECUTANDO	1		1	2	3	3				
SEMANA 34	1	16	1	18	26	19				

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 10. Registro del tiempo de ejecución de cada operación

Sequence	Task	Summary	Estimated Duration	Status
10	APROBACION PT		0:15	WAPPR
20	RECOPLACION DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS		0:45	WAPPR
30	MOVILIZACION AL SITIO DE TRABAJO		0:30	WAPPR
40	APERTURA DE PT EN SITIO		0:10	WAPPR
50	MANTENIMIENTO		2:00	WAPPR
60	CERRE DEL PT		0:15	WAPPR

Task	Labor	Name	Type	Approved?	Start Date	Start Time	End Time	Regular Hours	Rate
	CEDENOH	HERNAN ARISTIDES CEDENO VERA	WORK		02/11/17			3.00	12.51
	CEDENOH	HERNAN ARISTIDES CEDENO VERA	WORK		02/11/17			2.00	12.51
	BONLLJO	JORGE MAURICIO BONILLA CORRALES	INDIRECT		02/11/17			0.15	20.63
	FREREJJ	JOSE JOAQUIN FERRO FRERE	INDIRECT		02/11/17			2.30	12.51
	FREREJJ	JOSE JOAQUIN FERRO FRERE	WORK		02/11/17			2.00	12.51

Fuente: Máximo Oil & Gas

Anexo 11. Registro de materiales y repuestos en el mantenimiento correctivo

Work Order-Tracking (Oil)

Find: [] Select Action []

Work Order: OT-161183958 DSP-0069DSP-0074 PYT, REEMPLAZAR ARRANCADORES Site: PAM Status: CLOSE

Children of Work Order OT-161183958 0 - 0 of 0

Tasks for Work Order OT-161183958 1 - 6 of 7

Sequence	Task	Summary	Estimated Duration	Status
10	APROBACION Y APERTURA DE PERMISO DE TRABAJO		0:45	CLOSE
20	RECOPLACION DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS		2:30	CLOSE
30	MOVILIZACION AL SITIO DE TRABAJO		0:15	CLOSE
40	EJECUCION DE TRABAJOS PROGRAMADOS		8:00	CLOSE
50	CERRE DEL PERMISO DE TRABAJO		0:10	CLOSE
60	RETORNO A LA BASE		0:15	CLOSE

Materials 1 - 6 of 26

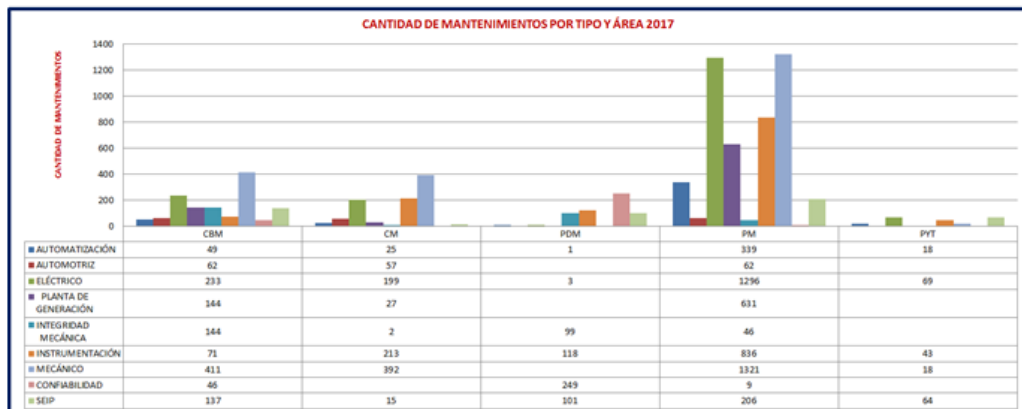
Task	Item	Description	Transaction Type	Storeroom	Quantity	Bin
	0000018121-1	TAPE INSULATING, ELEC, 3/4in x 66ft, VINYL, BLK, 600 V, RH	ISSUE	GFC	2,0000	GFC_DESP
	000006704-1	TAPE INSULATING, ELEC, 51mm x 9.2m x 0.76mm, RBR, BLK,	ISSUE	GFC	2,0000	GFC_DESP
	0000068430-1	LUG COMPRESSION, 1/0AWG, 3/8in, CU, 600-35000V, STAND	ISSUE	GFC	3,0000	GFC_DESP
	0000044193-1	TERMINAL, COMPRESSION, 600 V TO 35 KV, 2/0 AWG, STUD	ISSUE	GFC	4,0000	GFC_DESP
	0000066420-1	LUG COMPRESSION, 4AWG, 1/4in, CU, 600-35000V, STAND	ISSUE	GFC	12,0000	GFC_DESP
	0000066613-1	WRAP CABLE EXPANDABLE/SPRAL, 3/8in, 7.9mm, 50.8mm, *	ISSUE	GFC	1,0000	GFC_DESP

Fuente: Máximo Oil & Gas

Anexo 12. Evaluación y comparación del mantenimiento correctivo

PERIODO: ENERO – DICIEMBRE 2017

TIPO DE MANTENIMIENTO	AUTOMATIZACIÓN	AUTOMOTRIZ	ELÉCTRICO	PLANTA DE GENERACIÓN	INTEGRIDAD MECÁNICA	INSTRUMENTACIÓN	MECÁNICO	CONFIABILIDAD	SEIP	TOTAL
CBM: Mantenimiento Basado en Condición	49	62	233	144	144	71	411	46	137	1297
CM: Mantenimiento Correctivo	25	57	199	27	2	213	392		15	930
PDM: Mantenimiento Predictivo	1		3		99	118		249	101	571
PM: Mantenimiento Preventivo	339	62	1296	631	46	836	1321	9	206	4746
PYT: Proyecto	18	69			43	18		64	212	
TOTAL	432	181	1800	802	291	1281	2142	304	523	7756

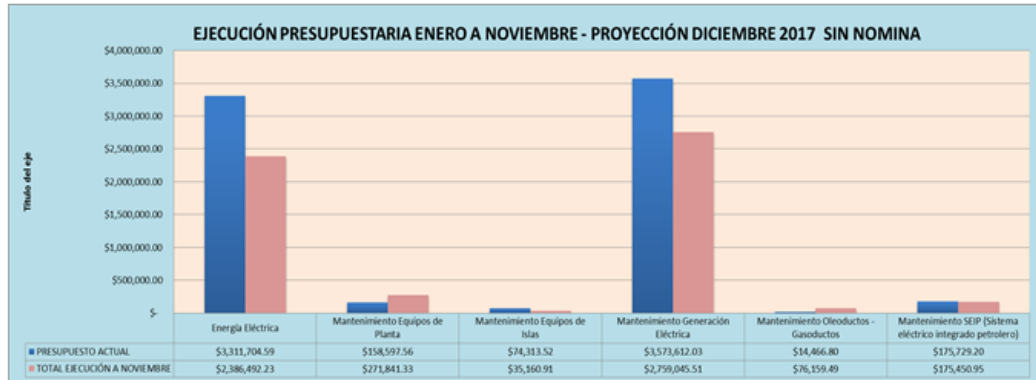


Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 13. Apoyo de los diferentes recursos de la empresa


PRESUPUESTO EJECUTADO OPEX AÑO 2017 (ENERO - NOVIEMBRE)

CENTRO DE COSTOS	PRESUPUESTO ACTUAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	TOTAL EJECUCIÓN A NOVIEMBRE
Energía Eléctrica	\$ 3,311,704.59	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,778,840.04	\$ (816,288.00)	\$ 128,989.33	\$ 107,153.33	\$ 185,923.70	\$ (103,454.85)	\$ 684,128.15	\$ 240,418.33	\$ 2,386,492.23
Mantenimiento Equipos de Planta	\$ 156,597.88	\$ 12,422.24	\$ 170,759.17	\$ 35,183.38	\$ 1,015.98	\$ 9,245.16	\$ 9,177.23	\$ 48,039.15	\$ 14,084.51	\$ 145,011.82	\$ 24,211.54	\$ 20,897.09	\$ 271,841.33
Mantenimiento Equipos de Islas	\$ 74,913.32	\$ 8,811.03	\$ 14,865.41	\$ (3,920.81)	\$ 3,108.22	\$ 3,004.04	\$ 2,398.34	\$ 1,201.07	\$ 7,155.38	\$ 588.20	\$ 803.04	\$ (2819.46)	\$ 35,800.91
Mantenimiento Generación Eléctrica	\$ 3,573,912.02	\$ 576,279.81	\$ 878,887.50	\$ 393,011.06	\$ (1,411,003.92)	\$ (1,138,821.25)	\$ 237,180.88	\$ 21,098.83	\$ 428,913.98	\$ 292,225.16	\$ 189,305.28	\$ 201,999.03	\$ 2,789,046.51
Mantenimiento Oleoductos - Gasoductos	\$ 144,898.80	\$ 416.88	\$ 3,198.31	\$ 1,093.79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (4,718.83)	\$ 12,732.43	\$ 22,284.18	\$ 21,011.08	\$ 20,139.49	\$ 78,159.49
Mantenimiento SEIP (Sistema eléctrico integrado)	\$ 17,727.20	\$ 182.20	\$ 58,556.70	\$ 87,998.40	\$ 427,239.95	\$ 8,778.14	\$ 1531.38	\$ 2,357.11	\$ 49,421.88	\$ 149,421.88	\$ 114.11	\$ -	\$ 175,400.95
Total general	\$ 7,309,423.79	\$ 800,912.04	\$ 926,286.09	\$ 493,304.19	\$ 424,088.30	\$ 840,442.85	\$ 379,235.41	\$ 104,282.40	\$ 665,841.64	\$ 140,722.86	\$ 799,423.16	\$ 499,631.48	\$ 5,704,600.42



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 14. Confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento

	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	REGISTRO
	LIBERTADOR BLOQUE 57	LB-001 INFT-2018
	INFORME BASADO EN CONFIABILIDAD	FECHA: 16-01-2018
	SISTEMA HPS SHUARA	Página 4 de 5

El sistema se encuentra operando 4 de 4 unidades, al realizar el mismo análisis de confiabilidad asumiendo que las cuatro unidades estuvieran recién reparadas se obtiene una esperanza matemática del 76% para mantenerse operando sin presentar una falla mayor de alguna unidad durante este año, es decir aún existe una probabilidad de 24% de que el sistema presente una falla mayor y en consecuencia la disponibilidad del sistema se verá afectado seriamente.

HISTORICO UNIDADES HPS SHUARA							
RESPALTO	TRABAJO	UNIDAD	Fecha Ins/Arranque	Fecha Falla/Actual	TMEF (#días)	TMEF (#años)	COSTO
INFORME SLB	Inicia Operación	HPS # 1 FRP	2/9/2009	2/7/2014	1824	5.0	
OT-140298803, OT-033-8 SLB 2014	Reparación mayor	HPS # 1 FRP	4/12/2014	2/27/2018	1417	3.9	\$20,735.00
INFORME SLB	Inicia Operación	HPS # 1 PCP	9/9/2008	9/8/2014	2190	6.0	
OT-0084-MNT-LIB-2014	Reparación Mayor	HPS # 1 PCP	12/6/2014	2/27/2018	1179	3.2	\$ 62,308.00
OT-062 SLB 2014	Reparación Mayor	HPS # 1 SRP	9/2/2014	2/27/2018	1274	3.5	\$17,274.00
OT-141052710	Reparación mayor	HPS # 1 SRP	6/15/2013	8/29/2014	440	1.2	\$ 14,169.69
INFORME SLB	Inicia Operación	HPS # 1 SRP	11/21/2004	5/16/2013	3098	8.5	
INFORME SLB	Reparación Mayor	HPS # 2 FRP	8/26/2013	4/14/2014	231	0.6	
OT-140763256 OT 058-SLB 2014	Reparación Mayor	HPS # 2 FRP	4/14/2014	2/27/2018	1415	3.9	\$36,567.00
INFORME SLB	Inicia Operación	HPS # 2 FRP	10/29/2004	8/5/2013	3202	8.8	
OT-031 SLB -2014	Continua operando	HPS # 2 PCP	2/23/2017	2/27/2018	369	1.0	\$117,741.00
INFORME SLB	Inicia Operación	HPS # 2 PCP	9/26/2010	1/24/2014	1216	3.3	
OTQ-952-OPR-ART-JIO-00	Reparación Mayor	HPS # 2 PCP	2/15/2014	5/3/2016	808	2.2	\$ 111,790.80
INFORME SLB	Inicia Operación	HPS # 2 SRP	8/6/2008	4/25/2012	1358	3.7	
INFORME SLB	Run segunda bomba	HPS # 2 SRP	4/25/2012	2/27/2018	2134	5.8	
INFORME SLB	Inicia Operación	HPS # 1 S CY-034	3/9/2014	4/30/2015	417	1.1	
OT-16077 4423	Reparación mayor	HPS # 1 S CY-034	5/9/2015	7/24/2016	442	1.2	
INFORME SLB	Inicia Operación	HPS # 3 PCP	10/26/2010	5/18/2015	1665	4.6	
OT-054-MNT-LIB-2013	Reparación Mayor	HPS # 3 SRP	6/17/2013	2/27/2018	1716	4.7	\$ 46,319.49
INFORME SLB	Inicia Operación	HPS # 3 SRP	7/13/2010	6/17/2013	1070	2.9	
OT-151168662	Reparación mayor	HPS # 3 TTP	11/7/2015	2/27/2018	843	2.3	\$ 65,617.68
INFORME SLB	Inicia Operación	HPS # 4 SRP	2/3/2010	8/20/2013	1294	3.5	
INFORME SLB	Reparación mayor	HPS # 4 SRP	10/25/2013	2/27/2018	1586	4.3	
					TMEF	1356	3.7
Aplicando cálculo de distribución exponencial						COSTO PROMEDIO	\$ 54,724.74
						LAMBDA 1/TMEF	0.000737463
						Días para el Cálculo	365
						HPS # 1 SRP	365
						HPS # 2 SRP	365
						HPS # 3 SRP	365
						HPS # 4 SRP	365
						Días reales para cálculo	365
						Probabilidad funcionamiento	76%
						Probabilidad falla	24%

Ilustración 1: Probabilidad de falla mayor en unidad HPS SRP 6 meses, asumiendo unidades recién reparadas

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 15. Registros con datos (tiempos de paradas y los tiempos de fallas)

HISTORIC WORKORDERS ACTUALS												
WONUM	DESCRIPTION	TAG PAM	LOCATION	DOWNTI ME	FAILURE CLASS	WORK TYP	REASON DESC	ACTUAL START	ACTUAL FINISH	ESTDUR	LAB. H.	LAB. WOR
OT-170003048	MEL-2097; PM ANUAL DEL MOTOR ELECTRICO 1 HP	MEL-2097	SRP-BRA-SBRA-03			PM	MANTENIMIENTOS GENERALES	06-Jan-17 06:30 AM	06-Jan-17 11:24 AM	4,90	9,63	5,63
OT-170003161	SRP-BRA-SBRA-03; PM ANUAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE BRA		SRP-BRA-SBRA-03			PM	MANTENIMIENTOS GENERALES	06-Jan-17 01:00 PM	06-Jan-17 05:00 PM	4,00	4,50	2,50
OT-170003346	MEL-3319; PM ANUAL DEL MOTOR ELECTRICO 500 HP	MEL-3319	SRP-BRA			PM	MANTENIMIENTOS GENERALES	06-Jan-17 08:30 AM	06-Jan-17 03:31 PM	7,02	13,87	9,87
OT-170003402	TCH-0132; PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJE (UNIDAD 3)	TCH-0132	SRP-BRA	2,00	PUCTP	PM	MANTENIMIENTOS GENERALES	13-Jan-17 07:00 AM	13-Jan-17 11:15 AM	4,25	7,67	4,83
OT-170093358	PCF-1680; CM; REEMPLAZAR COUPLING DE MOTOR BOMBAPOR DESGASTE		SRP-BRA-SBBB-02		PUCE	CM	MANTENIMIENTOS GENERALES	25-Jan-17 06:00 AM	25-Jan-17 06:00 PM	4,83	5,33	2,00
OT-170101179	SRP-BRA-SBBB-02-CBM-ALINEAR EJES MOTOR BOMBA-CAMBIO DE COUPLING		SRP-BRA-SBBB-02		PUCEWI	CBM	MONITOREO-ANALISIS ALINEACION	26-Jan-17 07:30 AM	27-Jan-17 04:30 PM	3,75	4,08	2,25
OT-170292958	TCH-0132; PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJE (UNIDAD 3)	TCH-0132	SRP-BRA	1,92	PUCTP	PM	MANTENIMIENTOS GENERALES	09-Mar-17 06:00 AM	09-Mar-17 06:00 PM	4,25	4,75	1,92
OT-170317914	VSD-0306; CM; REEMPLAZAR CONTROLADOR UNICONN DE VARIADOR DE FRECUENCIA POR DAÑO	VSD-0306	SRP-BRA-SBRA-03	1,50	HUINTEMER	CM	MANTENIMIENTOS GENERALES	21-Mar-17 07:00 PM	21-Mar-17 10:00 PM	3,00	6,25	3,00
OT-170324300	SS-0026-CM- REPARAR ALARMAS DE SISTEMA DE CONTROL POR FALLA	SS-0026	SRP-BRA-SBRA-01	3,50	STSOME	CM	MANTENIMIENTOS GENERALES	28-Mar-17 12:30 PM	28-Mar-17 06:00 PM	5,50	15,50	10,50
OT-170592384	TCH-0058; PM TRIMESTRAL CAMARA DE EMPUJE, (UNIDAD 1)	TCH-0058	SRP-BRA	1,00	PUCTP	PM	MANTENIMIENTOS GENERALES	12-Jun-17 12:30 PM	12-Jun-17 04:45 PM	4,25	8,25	3,83
OT-170592493	SRP-BRA-SBRA-02; PM SEMESTRAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD 2	SRP-BRA-SBRA-02	SRP-BRA		PUCEWI	PM	MANTENIMIENTOS GENERALES	05-Jun-17 08:00 AM	05-Jun-17 06:00 PM	7,00	12,83	8,33
OT-170592779	TCH-0088; PM SEMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJE UNIDAD 2	TCH-0088	SRP-BRA	2,00	PUCTP	PM	MANTENIMIENTOS GENERALES	11-Jun-17 11:15 AM	11-Jun-17 04:00 PM	4,67	12,92	7,00
OT-170592795	TCH-0132; PM ANUAL DE LA CAMARA DE EMPUJE (UNIDAD 3)	TCH-0132	SRP-BRA	2,00	PUCTP	PM	MANTENIMIENTOS GENERALES	11-Jun-17 03:00 PM	11-Jun-17 08:00 PM	4,83	9,42	5,00
OT-170619536	TCH-0059; PM TRIMESTRAL CAMARA DE EMPUJE, (UNIDAD 4)	TCH-0059	SRP-BRA	2,00		PM	MANTENIMIENTOS GENERALES	13-Jun-17 12:30 PM	13-Jun-17 04:45 PM	4,25	8,25	3,83

Fuente: Máximo Oíl & Gas

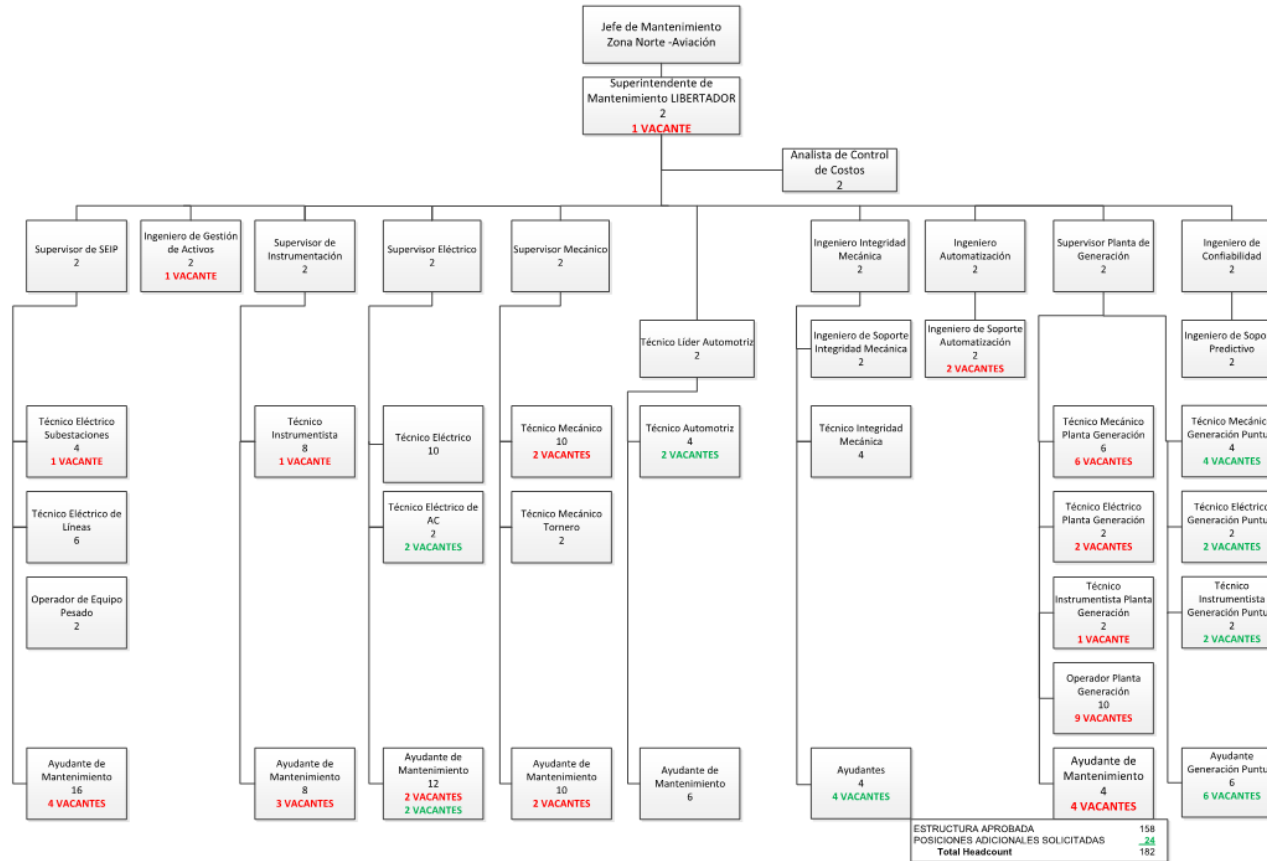
Anexo 16. Capacitación del personal (tiempo de paradas y fallas)



GERENCIA DE MANTENIMIENTO

LIBERTADOR

Febrero, 2017



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 17. Programa de mantenimiento preventivo

Preventive Maintenance (Oil) Bulletins: (0) [Go To](#) [Reports](#) [Start Center](#) [Profile](#) [Sign Out](#) [Help](#)

Find: Select Action

List PM Frequency Seasonal Dates Job Plan Sequence PM Hierarchy Forecast

Advanced Search

PMs 1 - 20 of 42

PM	Description	Area	Job Plan	JP Description	Location	Next Due Date	Asset	Asset Location
PM-CE-CE-TCH-0058-10	TCH-0058; PM ANUAL CAMARA DE EMPUJE,...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-04-020	PLAN TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPU...		09/06/18	EQ-165568	SRP-BRA
PM-LI-CE-0002-01	TCH-0002; PM ANUAL DE LA CAMARA DE E...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-02-040	PLAN ANUAL DE LA CAMARA DE EMPUJE; G...		06/01/17	EQ-162221	SYP-TEP
PM-LI-CE-0027-01	TCH-0027; PM ANUAL DE LA CAMARA DE E...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-03-020	PLAN TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPU...		13/03/18	EQ-178961	FRP-BRA
PM-LI-CE-0028-01	TCH-0028; PM TRIMESTRAL CAMARA DE EM...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-03-040	PLAN ANUAL DE LA CAMARA DE EMPUJE; S...		05/04/18	EQ-168752	TPP-BRA
PM-LI-CE-0029-01	TCH-0029; PM ANUAL DE LA CAMARA DE ...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-03-020	PLAN TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPU...		30/03/18	EQ-162368	FRP-BRA
PM-LI-CE-0030-01	TCH-0030; PM ANUAL DE LA CAMARA DE E...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-03-040	PLAN ANUAL DE LA CAMARA DE EMPUJE; S...		13/12/16	EQ-168755	SYP-TEP
PM-LI-CE-0031-01	TCH-0031; PM SEMESTRAL DE LA CAMARA ...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-03-020	PLAN TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPU...		07/04/18	EQ-168651	TPP-BRA
PM-LI-CE-0034-01	TCH-0034; PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-03-040	PLAN ANUAL DE LA CAMARA DE EMPUJE; S...		02/04/18	EQ-163226	SCY-001-BRA
PM-LI-CE-0035-01	TCH-0035; PM SEMESTRAL CAMARA DE EMP...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-03-020	PLAN TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPU...		07/04/18	EQ-163234	SCY-001-BRA
PM-LI-CE-0036-01	TCH-0036; PM ANUAL DE LA CAMARA DE ...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-02-020	PLAN TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPU...		03/04/18	EQ-164140	SCY-025-BRA
PM-LI-CE-0038-01	TCH-0038; PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-01-020	PLAN TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPU...		19/02/16	EQ-162081	SYP-TEP-RTC
PM-LI-CE-0039-01	TCH-0039; PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-02-030	PLAN SEMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJ...		02/04/18	EQ-162076	ATC-001-BRA
PM-LI-CE-0041-01	TCH-0041; PM SEMESTRAL CAMARA DE EMP...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-03-030	PLAN SEMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPUJ...		06/10/17	EQ-165557	SYP-TEP
PM-LI-CE-0057-01	TCH-0057; PM ANUAL DE LA CAMARA DE E...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-03-040	PLAN ANUAL DE LA CAMARA DE EMPUJE; S...		23/11/16	EQ-165564	LGACCE-TME
PM-LI-CE-0059-01	TCH-0059; PM TRIMESTRAL CAMARA DE EM...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-04-040	PLAN ANUAL DE LA CAMARA DE EMPUJE CO...		13/03/18	EQ-165576	SRP-BRA
PM-LI-CE-0060-01	TCH-0060; PM ANUAL CAMARA DE EMPUJE ...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-03-020	PLAN TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPU...		05/04/18	EQ-162373	TTP-BRA
PM-LI-CE-0067-01	TCH-0067; PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-04-040	PLAN ANUAL DE LA CAMARA DE EMPUJE CO...		18/03/18	EQ-162951	PCP-BRA
PM-LI-CE-0068-01	TCH-0068; PM SEMESTRAL DE LA CAMARA ...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-04-020	PLAN TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPU...		12/05/18	EQ-162961	SCY-026-BIA
PM-LI-CE-0069-01	TCH-0069; PM TRIMESTRAL DE LA CAMARA...	CR-LI-MS	JP-LI-TCH-001-10	CAMARA DE EMPUJE MANTENIMIENTO TRIMESTRAL			EQ-162966	SYP-TEP-RTC
PM-LI-CE-0073-01	TCH-0073; PM SEMESTRAL DE LA CAMARA ...	CR-LI-MS	JP-MNT-RO-TCH-01-020	PLAN TRIMESTRAL DE LA CAMARA DE EMPU...		02/08/16	EQ-165346	SYP-TEP-RTC

Select Records

Fuente: Máximo Oil & Gas

Anexo 18. Objeto de mantenimiento inventariado

Assets (Oil) Bulletins: (0) [Go To](#) [Reports](#) [Start Center](#) [Profile](#) [Sign Out](#) [Help](#) IBM

Find: Select Action [Icons]

List Asset Spare Parts Safety Meters Specifications Features Relationships Regulations Work

Asset: EQ-162372 MEL-0832; MOTOR ELECTRICO 250 HP Site: PAM

Classification: MOTOR \ ELECTRIC Class Description: MOTORS ELECTRICAL - SPECIFICATION TEMPLATE

Specifications Filter 1 - 10 of 18 [Download](#)

Attribute	Description	Data Type	Alphanumeric Value	Numeric Value	Unit of Measure	Table Value
▶ AMBT	ENVIRONMENT TEMPERATURE	NUMERIC		40,0	C	
▶ AMP	AMPERAGE	NUMERIC		270,0	AMP	
▶ CODE	CODE	ALN				
▶ FRAME	FRAME	ALN	505USS			
▶ HP	HORSE POWER	NUMERIC		250,0	HP	
▶ HZ	HERZ	NUMERIC		60,0	HZ	
▶ INSULAT	INSULATION CLASS	ALN				
▶ OILTY	OIL TYPE	ALN				
▶ OPPBRG	OPP END BEARING	ALN				
▶ PHASE	PHASE	NUMERIC		2,0		

New Record

Fuente: Máximo Oil & Gas

Anexo 19. Las frecuencias de las acciones (mantenimiento preventivo)

Preventive Maintenance (Oil) Bulletins: (0) Go To Reports Start Center Profile Sign Out Help IBM

Find: Select Action

List PM **Frequency** Seasonal Dates Job Plan Sequence PM Hierarchy Forecast

PM: Site: Status: Forecast Exists?

Work Order Generation Information

Use Last Work Order's Start Date to Calculate Next Due Date? Generate Work Order Based on Meter Readings (Do Not Estimate)? Generate Work Order When Meter Frequency is Reached?

Time Based Frequency Meter Based Frequency

Frequency: Alert Lead (Days): Extended Date:

Frequency Units: Estimated Next Due Date: Adjust Next Due Date?

Fuente: Máximo Oil & Gas

Anexo 20. Órdenes de trabajo

Work Order Tracking (Oil) Bulletins: (0) Go To Reports Start Center Profile Sign Out Help IBM

Find: Select Action

List Work Order Plans Assignments Related Records Actuals Safety Plan Evaluation Failure Reporting Specifications Details Regulations

Advanced Search Save Query Bookmarks


Work Orders Filter 1 - 20 of 29

Work Order	Description	Area	Location	Asset Tag Num	Asset	Status	Status Date	Priority	Site
OT-18021009	FRP, CM, REEMPLAZO DE VALVULAS LINEA DE REINYECCION DE AGUA	CR-LI-MS	FRP			APPR	24/02/18 01:44 PM	2	PAM
OT-180243349	SQP-PTA-SBBB-02; CBM; CHEQUEO DE BOOSTER DE SUCCION PLANTA DE AGUA SHUS...	CR-LI-MS	SQP-PTA-SBBB-02			APPR	03/03/18 08:08 AM	2	PAM
OT-180243649	ATP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. ATACAPI	CR-LI-MS	ATP-SCI			APPR	03/03/18 12:51 PM	1	PAM
OT-180243662	FRP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. FRONTERA	CR-LI-MS	FRP-SCI			APPR	03/03/18 12:51 PM	1	PAM
OT-180243675	PCP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. PICHINCHA	CR-LI-MS	PCP-SCI			APPR	03/03/18 12:51 PM	1	PAM
OT-180243688	SYP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. SECOYA	CR-LI-MS	SYP-SCI			APPR	03/03/18 12:51 PM	1	PAM
OT-180243354	SRP-RPC-SSPB-02; CBM; REVISAR SEPARADOR DE PRUEBA ESTACION SHUARA	CR-LI-MS	SRP-RPC-SSPB-02			APPR	03/03/18 10:35 AM	2	PAM
OT-180243701	SQP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. SHUSHUQUI	CR-LI-MS	SQP-SCI			APPR	03/03/18 12:51 PM	1	PAM
OT-180243598	REQ-XXX SEMANAS 08 Y 09 2018, LI, PM QUINCENAL RETIRO DE ACEITES BODEGA...	CR-LI-MS	LI			APPR	03/03/18 12:50 PM	3	PAM
OT-180243714	TTP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. TETETE	CR-LI-MS	TTP-SCI			APPR	03/03/18 12:51 PM	1	PAM
OT-180243601	PCF-0246; PM SEMESTRAL DE LA BOMBA CENTRIFUGA 3X6X15A ; 310 GPM (U...	CR-LI-MS	ATP-BTC	PCF-0246	EQ-162246	APPR	03/03/18 12:50 PM	2	PAM
OT-180243731	SRP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. SHUARA	CR-LI-MS	SRP-SCI			APPR	03/03/18 12:51 PM	1	PAM
OT-180244435	PCF-0108; PM SEMESTRAL DE LA BOMBA CENTRIFUGA	CR-LI-MS	SYP-PTA-SBBB-02	PCF-0108	EQ-166972	APPR	03/03/18 01:16 PM	2	PAM
OT-180244014	PPD-0191; PM TRIMESTRAL BOMBA TRIPLEX 72 G	CR-LI-MS	SCYA-044-BPO-SBPO-01	PPD-0191	EQ-181912	APPR	03/03/18 01:13 PM		PAM
OT-180244454	PCF-0247; PM SEMESTRAL BOMBA CENTRIFUGA 3X2-13; 420 G	CR-LI-MS	SRP-ACT-SBBT-01	PCF-0247	EQ-165526	APPR	03/03/18 01:16 PM	2	PAM
OT-180244033	PPD-0206; PM SEMESTRAL DE LA BOMBA TRIPLEX, (UNIDAD 2), 204 G	CR-LI-MS	TTP-BPO	PPD-0206	EQ-168732	APPR	03/03/18 01:13 PM	2	PAM
OT-180244050	PPD-0213; PM TRIMESTRAL BOMBA TRIPLEX 72 G	CR-LI-MS	SCYB-045-BPO-SBPO-01	PPD-0213	EQ-164186	APPR	03/03/18 01:14 PM		PAM
OT-180244069	PPD-0286; PM SEMESTRAL DE LA BOMBA TRIPLEX, (UNIDAD 4), 215 GPM	CR-LI-MS	TTP-BPO	PPD-0286	EQ-168736	APPR	03/03/18 01:14 PM	2	PAM
OT-180244086	C-0203; PM BIMESTRAL DEL COMPRESOR AIRE PISTON	CR-LI-MS	SHAC-038-BES-SBEX-01	C-0203	EQ-223656	APPR	03/03/18 01:14 PM		PAM
OT-180244474	PCF-0248; PM SEMESTRAL BOMBA CENTRIFUGA 6X4-13; 1000 G	CR-LI-MS	SRP-ACT-SBBT-02	PCF-0248	EQ-165528	APPR	03/03/18 01:16 PM	2	PAM

Select Records

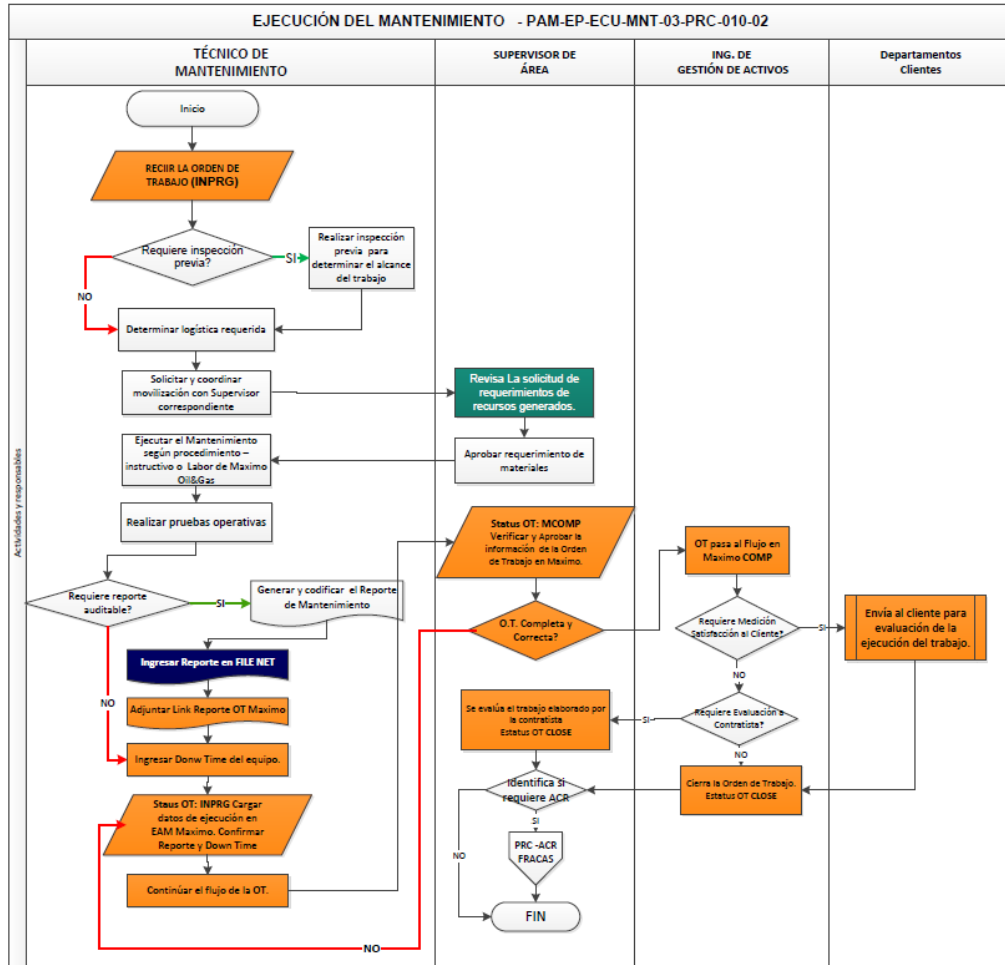
Fuente: Máximo Oil & Gas

Anexo 21. Las actividades de mantenimiento preventivo (semanal)

		 SUPERINTENDENCIA DE MANTENIMIENTO B57-LI ING. DE GESTIÓN DE ACTIVOS PROGRAMACIÓN SEMANAL DE MANTENIMIENTO SEMANA 52; DEL 24 AL 30 DE DICIEMBRE DEL 2017			12/23/2017									
	DÍA	ÁR	DESCRIPCIÓN	TAG	LOCACIÓN	MANTENIM MT	PRIOR	TÉCNI	AYUD	DURAC Ó	PÉRD	OBSERVACIONES	OT	
P	28-Dec-17	PME	T-0204, PDM SEMESTRAL TANQUE ALMACENAMIENTO CRUDO; 14,1 X 17,9; TERM	T-0204	ARZA	SEMESTRAL	2.00	1.00	1.00	3.42			OT-171336862	
P	29-Dec-17	MES	MCO-0731; PM 250H MOTOR GENERADOR, (UNIDAD 1), 752 HP	MCO-0731	ARZA-GEL	250H	2.00	1.00	1.00	9.33	25.00	2 Horas de parada	OT-171454505	
P	29-Dec-17	ELS	GG-0307; PM 250H GENERADOR, (UNIDAD 1), 500 kW	GG-0307	ARZA-GEL	250H		1.00	1.00	4.67			OT-171454561	
P	29-Dec-17	INS	CPG-0183; PM 2500H TABLERO DE CONTROL, (UNIDAD 1)	CPG-0183	ARZA-GEL	500H	3.00	1.00	1.00	4.17			OT-171454537	
P	29-Dec-17	SEIP	R3-DES-PZO-ATC, PM BIMESTRAL RT #3 DESBROCE LOCACION EQUIPOS SUPERFIC	6-01- 28-01-	ATC	BIMESTRAL	2.00	1.00	1.00	11.33			OT-171456262	
P	29-Dec-17	SEIP	R2-DES-PZO-ATC; PM BIMENSUAL RT #2 DESBROCE LOCACION EQUIPOS SUPERFIC	6-01- 28-01-	ATC	MENSUAL	2.00	1.00	1.00	11.33			OT-171456252	
P	27-Dec-17	INS	ATC-003I-BRA-SBRA-01; PM ANUAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE B	ATC-003I- BRA-SBRA	ATC-003I-BRA	ANUAL		1.00	1.00	6.08			OT-171455283	
P	27-Dec-17	ELS	MEL-2813; PM ANUAL DEL MOTOR ELECTRICO 600 HP	MEL-2813	ATC-003I-BRA	ANUAL	2.00	1.00	1.00	10.73			OT-171456171	
P	27-Dec-17	ELS	MEL-3493; PM ANUAL DEL MOTOR ELECTRICO 1 HP	MEL-3493	ATC-003I-BRA	ANUAL	2.00	1.00	1.00	4.23			OT-171456217	
P	27-Dec-17	ELS	XFM-0340; PM ANUAL TRANSFORMADOR 5 KVA;	XFM-0340	ATC-003I-BRA	ANUAL		1.00	1.00	4.33			OT-171456564	
P	27-Dec-17	ELS	SDT-0360; PM ANUAL DEL TRANSFORMADOR 850 KVA	SDT-0360	TC-003I-BRA-SBRA-0	ANUAL	2.00	1.00	1.00	5.08			OT-171455917	
P	27-Dec-17	ELS	VSD-0559; PM ANUAL DEL VARIADOR DE FRECUENCIA 815 kVA	VSD-0559	TC-003I-BRA-SBRA-0	ANUAL	2.00	1.00	1.00	6.75			OT-171456634	
P	25-Dec-17	ELS	DSP-0026; PM ANUAL ARRANCADOR 4x1/4 HP BOMBAS DE QUIMICO	DSP-0026	ATP-BIQ	ANUAL	2.00	1.00	1.00	3.67			OT-171455503	
P	30-Dec-17	IMI	CPR-0034, PM TRIMESTRAL MANTENIMIENTO DE RECTIFICADOR PROTECCIÓN CA	CPR-0034	ATP-PTA	TRIMESTRAL	2.00	1.00	1.00	6.33			OT-171455631	
P	30-Dec-17	IMI	T-5117; PDM TRIMESTRAL DEL TANQUE; MEDICIÓN DE PROTECCIÓN CATÓDICA	T-5117	ATP-PTA	TRIMESTRAL		1.00	1.00	10.50			OT-171455841	
P	30-Dec-17	IMI	T-5118; PDM TRIMESTRAL DEL TANQUE; MEDICIÓN DE PROTECCIÓN CATÓDICA	T-5118	ATP-PTA	TRIMESTRAL		1.00	1.00	10.50			OT-171455852	
P	30-Dec-17	IMI	T-5119; PDM TRIMESTRAL DEL TANQUE; MEDICIÓN DE PROTECCIÓN CATÓDICA	T-5119	ATP-PTA	TRIMESTRAL		1.00	1.00	10.50			OT-171455863	
P	24-Dec-17	MES	ATP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. ATACAPI		ATP-SCI	SEMANAL	1.00	1.00	1.00	3.00			OT-171455994	
P	30-Dec-17	INS	FRP-BRA-SBRA-01; PM ANUAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE BRA	FRP-BRA- SBRA-01	FRP-BRA	ANUAL		1.00	1.00	6.08			OT-171455265	
P	30-Dec-17	ELS	MEL-1260; PM ANUAL DEL MOTOR ELECTRICO 250 HP	MEL-1260	FRP-BRA	ANUAL	2.00	1.00	1.00	6.52			OT-171456129	
P	30-Dec-17	ELS	VSD-0189; PM ANUAL DEL VARIADOR DE FRECUENCIA 518 kVA	VSD-0189	FRP-BRA-SBRA-01	ANUAL	2.00	1.00	1.00	5.45			OT-171456598	
P	24-Dec-17	MES	FRP-SCI; PRUEBA SEMANAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EST. FRONTERA		FRP-SCI	SEMANAL	1.00	1.00	1.00	3.00			OT-171456007	
P	26-Dec-17	ELS	AC-0579; PM SEMESTRAL A/C; SPLIT 36000 BTU	AC-0579	GRMCCE	SEMESTRAL	2.00	1.00	1.00	4.98			OT-171455418	
P	30-Dec-17	ELS	AC-0593; PM SEMESTRAL A/C CENTRAL TIPO PAQUETE 120.000 BTU	AC-0593	GRMCCE-BEE	SEMESTRAL	2.00	1.00	1.00	4.80			OT-171455382	
P	29-Dec-17	MES	C-0069; PM TRIMESTRAL DEL COMPRESOR AIRE	C-0069	GRMCCE-CAI-SCCA-0	TRIMESTRAL		1.00	1.00	4.17			OT-171455247	

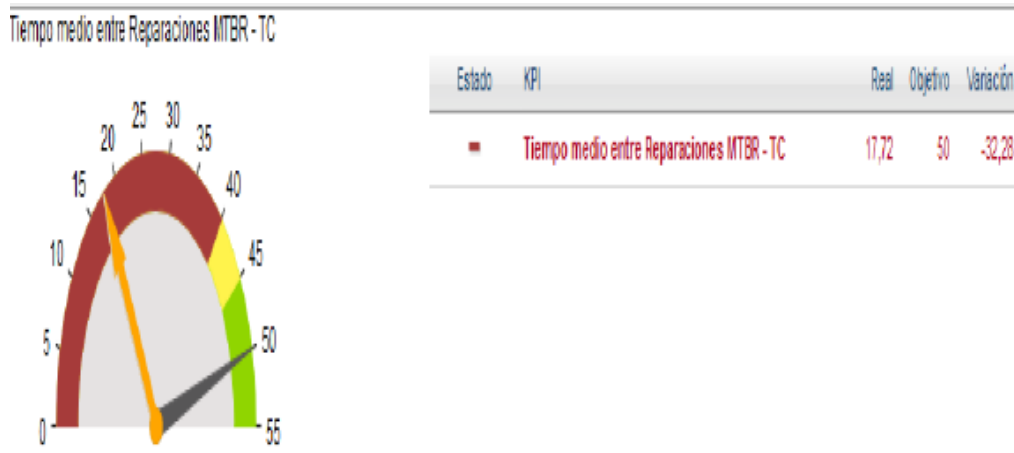
Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 22. Flujo grama de ejecución de mantenimiento



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 23. Tiempo medio entre reparaciones



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 24. Ficha de inventario de equipo

Assets (Oil) Bulletins: (0) [Go To](#) [Reports](#) [Start Center](#) [Profile](#) [Sign Out](#) [Help](#)

Find: Select Action [Icons]

List Asset Spare Parts Safety Meters Specifications Features Relationships Regulations Work

Asset: EQ-165388 MCO-0262; MOTOR BOMBA, (UNIDAD 3), 680 HP Site: PAM

Classification: ENGINE \ DIESEL Class Description: ENGINE DIESEL - SPECIFICATION TEMPLATE

Specifications: Filter [Icons] 1 - 10 of 13 [Icons] [Download](#)

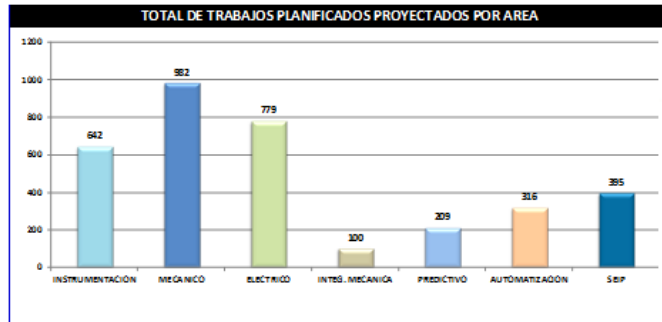
Attribute	Description	Data Type	Alphanumeric Value	Numeric Value	Unit of Measure	Table Value
▶ ARR	ARRANGEMENT NUMBER	ALN	4W0281			
▶ BENGINE	BARE ENGINE HI IDLE	NUMERIC		1,200,0	RPM	
▶ BHP	BREAK HORSE POWER	NUMERIC		476,0	BHP	
▶ CARTCAP	CARTER CAPACITY	NUMERIC		60,0	GLS	
▶ CYLBORE	CYLINDER BORE	NUMERIC		6,7	IN	
▶ FLOAD	FULL LOAD STATIC FUEL	NUMERIC		8,9	MM	
▶ FTIMING	FUEL TIMING	NUMERIC		86,5	MM	
▶ FUEL	FUEL	ALN	DIESEL			
▶ HP	HORSE POWER	NUMERIC		680,0	HP	
▶ OILTY	OIL TYPE	ALN	30 SAE			

[New Row](#)

Fuente: Máximo Oil & Gas

Anexo 25. Trabajos planificados (proyectos 2007)

TRABAJOS PLANIFICADOS PROYECTADOS 2017								
MES	INSTRUMENTACION	MECANICO	ELECTRICO	INTEG. MECANICA	PREDICTIVO	AUTOMATIZACION	SEIP	TOTAL MANTENIMIENTO
ENERO	61	88	67	0	22	32	24	294
FEBRERO	58	72	56	1	21	22	31	261
MARZO	42	71	58	23	17	23	39	273
ABRIL	46	87	46	0	11	32	38	280
MAYO	58	77	53	3	19	22	37	289
JUNIO	50	92	76	23	19	23	31	314
JULIO	63	88	95	1	22	32	28	329
AGOSTO	58	73	52	2	20	22	36	283
SEPTIEMBRE	40	68	67	24	17	23	42	281
OCTUBRE	49	91	73	0	10	33	24	280
NOVIEMBRE	66	77	61	0	16	29	35	284
DICIEMBRE	51	86	75	23	15	23	30	315
TOTAL	642	982	779	100	209	316	395	3423



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 26. Equipo de mantenimiento



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 27. Equipos idóneos



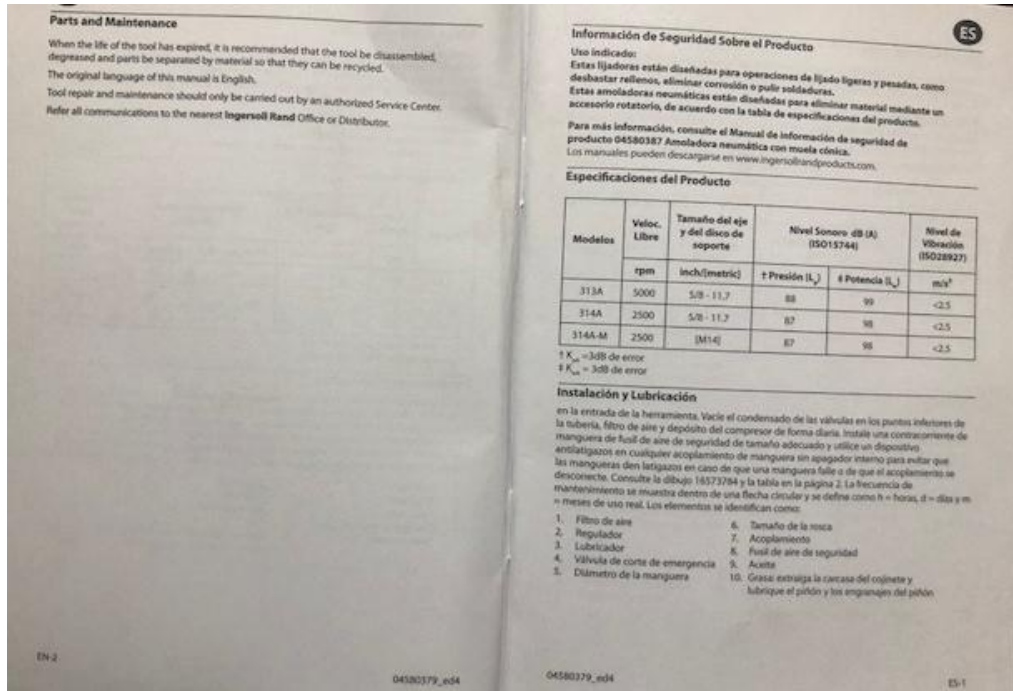
Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 28. Acceso a información



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 29. Parámetros de operación, mantenimiento y capacidad de los equipos



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 30. Registro de entrada y salida de equipos

View Asset Move History

Transaction Type	Moved Date	From Parent	From Location	From GL Account	From Site	To Parent	To Location	To GL Account	To Site	Memo / Tracker
MOVED	06/10/14 06:16 PM		SVP-TEP		PAM		SRP-BRA-SBRA-01		PAM	
CREATED	10/01/13 10:09 AM				PAM		SRP-BRA-SBRA-03		PAM	
MOVED	19/05/14 10:24 AM		SRP-BRA-SBRA-03		PAM	SVP-TEP			PAM	
MOVED	05/09/16 02:23 PM		SRP-BRA-SBRA-01		PAM	EQ-279912 SRP-BRA			PAM	


Asset History

Change Date	TAG PAM	TAG Inventory	TAG Alternate	Serial#	Model No	Location	Parent	Status
05/09/16 02:23 PM	TCH-0058	CAF0010424	ECCEGP0058			SRP-BRA		OPERATING
25/04/16 03:05 PM	TCH-0058	CAF0010424	ECCEGP0058			SRP-BRA-SBRA-01		OPERATING
19/11/15 04:26 PM	TCH-0058	CAF0010424	ECCEGP0058			SRP-BRA-SBRA-01		NON OPERATIVE
06/10/14 03:57 PM	TCH-0058	CAF0010424	ECCEGP0058			SRP-BRA-SBRA-01		OPERATING
06/10/14 06:17 PM	TCH-0058	CAF0010424	ECCEGP0058			SRP-BRA-SBRA-01		NON OPERATIVE
19/05/14 10:25 AM	TCH-0058	CAF0010424	ECCEGP0058			SVP-TEP		NON OPERATIVE
19/05/14 10:25 AM	TCH-0058	CAF0010424	ECCEGP0058			SVP-TEP		OPERATING
10/01/13 10:09 AM	TCH-0058	CAF0010424	ECCEGP0058			SRP-BRA-SBRA-03		NON OPERATIVE
10/01/13 10:09 AM	TCH-0058	CAF0010424	ECCEGP0058			SRP-BRA-SBRA-03		OPERATING

Modified
Changed By: GARCESM
Changed Date: 20/06/17 06:45 PM

Fuente: Máximo Oil & Gas

Anexo 31. Controles de uso y estado de los equipos

 PETROAMAZONAS EP <i>la nueva era petrolera</i>	MANTENIMIENTO PREDICTIVO BLOQUE 57	
	REPORTE GENERAL DE CONDICIÓN DE EQUIPOS	FECHA: 06/06/2017
	Página 1 de 1	

REPORTE N°	PROCEDIMIENTOS	PERMISO DE TRABAJO	ORDEN DE TRABAJO			
CBM-VIB-LI-003		N/A				
ANÁLISIS REALIZADOS	VIBRACIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	ANÁLISIS ACEITE	<input type="checkbox"/>	ULTRASONIDO	<input type="checkbox"/>
	TERMOGRAFIA	<input type="checkbox"/>	ACEITE DIELECTRICO	<input type="checkbox"/>	CORRIENTES	<input type="checkbox"/>

CONDICIÓN DE EQUIPOS SEGÚN RUTA						
RUTA	EQUIPOS	CRÍTICA	MALA	SEGUIMIENTO	BUENA	NO MONITOREADOS
VIB00-1	7	1		1	4	1

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	FECHA	OBSERVACIÓN	CONDICIÓN
Unidad de Reinyección Agua HPS N.- 1	Estación Frontera	6/1/2017	La Unidad esta sin motor Eléctrico (Sección Eléctrica)	NM
Unidad de Reinyección Agua HPS N.- 2	Estación Frontera	6/1/2017	Continuar monitoreo	B
Bomba Booster RYA N.- 1	Estación Frontera	6/1/2017	Existe ruido en la bomba (posible cavitación). Se recomienda realizar limpieza de línea de Succión y Pulmón, Revisar Válvula (Sección Mecánica/Reinyección de Agua)	S
Bomba Booster RYA N.- 2	Estación Frontera	6/1/2017	Continuar monitoreo	B
Bomba Booster ACT N.- 1	Estación Frontera	6/1/2017	Existe valores altos en todo el Motor (tiene rota una pata), programar el cambio del mismo. Revisar estado de Bomba cuando se realice el cambio de Motor (Sección Eléctrica/Mecánica)	C
Grupo Electrónico 3512 N.- 1	Estación Frontera	6/1/2017	Continuar Monitoreo	B
Grupo Electrónico 3512 N.- 2	Estación Frontera	6/1/2017	Continuar Monitoreo	B

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 32. Herramientas de mantenimiento



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 33. Sala de herramientas




Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 34. Herramientas de ejecución de mantenimiento



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 35. Registro de entrada y salida de herramientas

CONTROL DE HERRAMIENTAS BODEGA - MANTENIMIENTO MECANICO SUCUMBIOS				
				 PETROAMAZONAS EP <small>la nueva era petrolera</small>
				Fecha:/...../201.....
Item	CANT.	# Parte	DESCRIPCION	EMPRESA
1				
2				
3				
4				
5				

Retirado por : Devuelto a :

Entregado por: Fecha devolución:

En caso de NO devolución autorizo se me haga el descuento respectivo en mi rol de pago correspondiente al mes :

Firma : N° C.I. :

Al devolver esta herramienta o equipo sin novedad exija la devolución de este recibo

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 36. Control de uso y estado de las herramientas

PETROAMAZONAS EP		ANEXO A											
BLOQUE: INVENTARIO FISICO DE: REALIZADO POR: CUSTODIO ADMINISTRATIVO		57 LIBERTADOR TALLER MECÁNICO WILLIAM BAEZ / IVÁN GALLO CARLOS COKA / VINICIO CASTILLO					UNIDAD ADMINISTRATIVA FECHA DE INVENTARIO REVISADO POR: JEFE ADMINISTRATIVO O SU DELEGADO					MANTENIMIENTO 9/22/2016 WILLIAM BAEZ / IVÁN GALLO	
ORDE	CAF	DESCRIPCION	DESCRIPCIÓN AMPLIADA	CANTID AD	UNIDAD DE	MARCA	MODELO	NUMERO DE SER	PARA VEHICULOS MOTOR	PLACA	ESTADO DEL BIE	UBICACIÓN AMPLIADA	NOMBRE
268	CAF0132431	JUEGO DE HERRAMIENTAS	JUEGO DE HERRAMIENTAS	1	SET	-----	-----	-----			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
269	CAF0132434	AUMENTO MANDO	EXTENSIÓN MANDO 3/4 X 8"	2	EA	PROTO	ND	5661			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
270	CAF0137661	AUMENTO MANDO	EXTENSIÓN MANDO 3/4 X 8"	1	EA	SNAP-ON	ND	1M62A			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
271	CAF0138277	AUMENTO MANDO 3/4 X 12"	EXTENSIÓN MANDO 3/4 X 16"	2	EA	-----	-----	-----			-----	-----	-----
272	CAF0138377	BARRETILLA	BARRETILLA PALANCA	2	EA	-----	-----	-----			-----	-----	-----
273	CAF0138864	BERBIQUI	BERBIQUI MANDO 3/8"	1	EA	PROTO	ND	5280			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
274	CAF0138865	BERBIQUI	BERBIQUI MANDO 1/2"	1	EA	PROTO	ND	5480			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
275	CAF0138873	BOTADOR	BOTADOR 9 PIEZAS	1	SET	PROTO	-----	-----			-----	-----	-----
276	CAF0138879	BASE MAGNETICA	BASE MAGNETICA	2	EA	-----	-----	-----			-----	-----	-----
277	CAF0138882	CYLINDER BORE GAGE	MEDIDOR BORDE CILINDRO 10 PIEZAS	1	SET	CENTRAL TOOLS	ND	6462			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
278	CAF0139304	COMBO GRANDE 5 EA	MARTILLO	5	EA	-----	-----	-----			-----	-----	-----
279	CAF0139305	COMPAS	ND	1	EA	ND	ND	ND			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
280	CAF0139611	COMPRESOMETRO DIESEL	MEDIDOR COMPRESIÓN DIESEL	1	EA	MOTORITE	ND	625			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
281	CAF0139673	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1"	1	EA	PROTO	ND	5532			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
282	CAF0140204	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -9/16"	1	EA	FACOM	ND	ND			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
283	CAF0140210	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -5/8"	1	EA	PROTO	ND	5552			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
284	CAF0140217	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -11/16"	1	EA	PROTO	ND	5554			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
285	CAF0140218	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -3/4"	1	EA	PROTO	ND	5556A			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
286	CAF0140220	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -1/16"	1	EA	STANLEY	ND	89-666			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
287	CAF0140917	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -1/8"	1	EA	STANLEY	ND	89-667			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
288	CAF0140951	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -13/16"	1	EA	FACOM	ND	ND			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
289	CAF0140981	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -1/4"	1	EA	BAHCO	ND	SH			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
290	CAF0146519	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -3/8"	1	EA	STANLEY	ND	89-671			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
291	CAF0146741	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -7/16"	2	EA	PROTO	ND	5546			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
292	CAF0146742	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -1/2"	2	EA	-----	-----	-----			-----	-----	-----
293	CAF0146743	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -11/16"	1	EA	PROTO	ND	5554			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
294	CAF0146744	COPA MANDO 3/4"	COPA MANDO 3/4 X 1 -3/4"	1	EA	FACOM	ND	ND			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I
295	CAF0146745	COPA MANDO 3/4 X 1-12/16"	COPA MANDO 3/4 X 1 -3/4"	1	EA	STANLEY	ND	ND			REGULAR	SYP-TEP-BSH	J. MOYA / I

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 37. Instrumentos para el mantenimiento



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 38. Exactitud de instrumentos



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 39. Sala de informática



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 40. Instrumentos necesarios para operar con eficiencia y se les da el uso adecuado




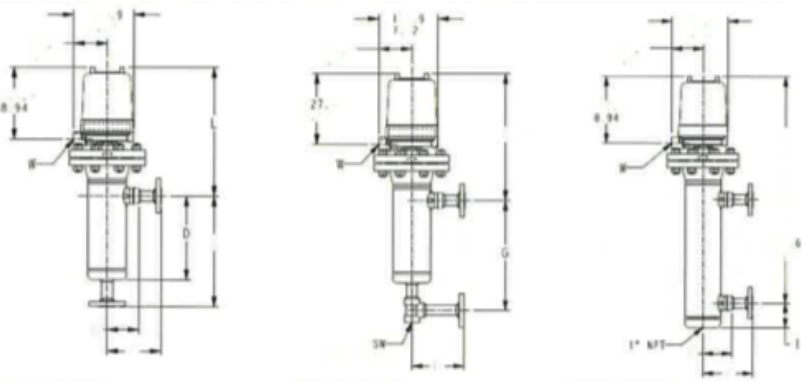
Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 41. Registro de entrada y salida de instrumentos

Transaction Type	Moved Date	From Parent	From Location	From GL Account	From Site To Parent	To Location	To GL Account	To Site Memo / Ticket
MOVED	13/07/13 03:20 PM				PAM	FRP-ACT		PAM
MOVED	13/07/13 03:17 PM		FRP-ACT-SBBB-01		PAM			PAM
CREATED	10/01/13 09:49 AM				PAM	FRP-ACT-SBBB-01		PAM
MOVED	15/03/15 09:06 AM		FRP-ACT		PAM	FRP-ACT-SBBB-01		PAM

Fuente: Máximo Oíl & Gas

Anexo 42. Cuenta con controles de uso y estado de los instrumentos

	REGISTRO		FECHA:	
	CHEQUEO DE INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO FLOTADOR		N° ORDEN DE TRABAJO:	
Departamento:		Área:		
DATOS DE PLACA DEL SWITCH				
N° TAG:	P & ID	Locación/Ubicación:		
CARACTERISTICAS		CONDICIONES		
Fabricante:	Toma del Ø :	Condicion	Operativo	Calibrado
Modelo:		BUENO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
N° Serie:		REGULAR <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Tipo:	Norma ANSI Tipo:	MALO <input type="checkbox"/>		
Fecha de calibración:				
TRABAJOS REALIZADOS EN EL SWITCH				
	SI	NO	SI	NO
LIMPIEZA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	REPARACION	<input type="checkbox"/>
CALIBRACION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CAMBIO DE PARTES	<input type="checkbox"/>
PRUEBAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CAMBIO TOTAL	<input type="checkbox"/>
DATOS DE CALIBRACION				
				
Tipo A set trip:		Tipo B set trip:		Tipo C set trip:

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 43. Materiales para ejecutar las tareas de mantenimiento



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 44. Almacenamiento adecuado de material



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 45. Materiales están plenamente identificados (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros)




Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 46. Establecimiento de materiales tener en stock y comprar de materiales de acuerdo a pedidos

PLAN ANUAL DE COMPRAS ALTA ROTACION													
ANO	PARTIDA PRESUPUESTARIA / CUENTA CONTABLE	BLOQUE	CODIGO CATEGORIA CPC A NIVEL 3	TIPO COMPRA (Bienes, obras, servicios o consultoría)	ITEM (CATALOGO MASTER)	DETALLE DEL PRODUCTO (Descripción de la contratación)	MARCA	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD (metro, litro etc)	COSTO UNITARIO (Dólares)	CUATRIMESTRE 1 (marcar con una S en el cuatrimestre que va a contratar)	CUATRIMESTRE 2 (marcar con una S en el cuatrimestre que va a contratar)	CU (marcar con una S en el caso de que va a contratar)
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	3693000144	Bien	000000009-1	PAPES DE PILAS AAA (ALCALINA), PAQ002, SONY/CAPI	PILAS	61	UNIDAD	0.89	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	3693000144	Bien	000000010-1	PAPES DE PILAS AA (ALCALINA), PAQ002, SONY/CAPI	PILAS	61	UNIDAD	0.84	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	35430021	Bien	0000000258-1	LUBRICANT PENETRATING, WD-40, 3 OZ HANDY CAN,	WD-40	20	EA	5.5	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	353220016	Bien	000000550-1	CLEANER ELECTRONIC, AEROSOL, 11oz, CAN, C-87,C,	CYCLD	37	EA	8.57	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	35321016	Bien	0000000265-1	CLEANER HAND, FORM, LIQUID, PACKAGE SIZE, 1kg	SPARTAN	26	EA	6.6	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	362600002	Bien	000000552-1	GUANTES DE CAUCHO # 9 (MEGRO MASTER PAR	GUANTES DE CAUC	20	UNIDAD	1.324	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41 (36ea)	57	35321013	Bien	0000051932-1	DETERGENTE DE JAJA DE 1kg	DETERGENTE	46	UNIDAD	1.42	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41 (3ca)	57	363200017	Bien	000005808-1	CINTA DE EMBALAJE 40M X 48MM	cinta de embalaje	6	UNIDAD	2.22	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41 (3ca)	57	362600002	Bien	0000058363-1	GUANTES DESECHABLES DE NITRILLO PARA ACIDOS C	NVD	6	CAJA	30	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	321910010	Bien	0000068333-1	TELA ABSORBENTE	PAÑO ABSORBENTE	7	ROLLO	86	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41 (200paes)	57	362600002	Bien	0000076763-1	GUANTES DE TRABAJO, DESECHABLE, MEDIO, PISOSK	GUANTES DE TRAB	400	PAPES	3	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41-00-00	57	21900935	Bien	0000080538-1	TRAPO PARA LIMPIEZA INDUSTRIAL, TELA CRUDA TIP	trapos para limpiez	465	KILOGRAMO	7.66	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	321910010	Bien	0000080538-1	ETIQUETA ADHESIVA PARA USO EN BOTELLA DE MUE	NVD	100	EA	0.25	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	3693000144	Bien	0000012849-1	PILA RECARGABLE, NiMH, AAA, 1.5V, DC,	PILAS	26	PAPES	1.0724	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	3693000144	Bien	0000012851-1	PILA RECARGABLE, NiMH, AA, 1.5V, DC,	PILAS	26	PAPES	1.0724	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	363200019	Bien	000003679-1	ELECTRICAL TAPE, 34mm x 68mm x 0.07mm, VMV/L, RED	cinta aislante	6	EA	3.72	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41 (3ca)	57	3693000144	Bien	0000049325-1	ESCOBIA PLASTICA FLORENCIA	ESCOBIA	38	UNIDAD	2.26	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41 (10ca)	57	42921112	Bien	0000091458-1	CANDADO MASTER LOCK, 5MM	MASTER LOCK	28	UNIDAD	111	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41-00-00 (10ca)	57	354300217	Bien	0000091500-1	DETERGENTE BIODEGRADABLE EN POLVO 2P 20/20	DETERGENTE	20	UNIDAD	25	S	S	
2017	4010-854-515-000000-196-41	57	35321013	Bien	0000001513-1	SOAP GENERAL PURPOSE, DOMESTIC, 1kg, BAG	JABON/KG	100	BAG	3.1	S	S	

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 47. Formatos de control de entrada y salida de materiales de circulación permanente

PETROAMAZONAS		PETROAMAZONAS EP		DOCUMENTO DE ENTREGA	
		CONTRIBUYENTE ESPECIAL MEDIANTE RESOLUCION No. 1164 - R.U.C. 1768153880001 AV. REPUBLICA GEI-162 Y TERESA DE CEPEDA - MATRIZ - QUITO TELEFONO: (593-2) 2993700 FAX: (593-2) 2468850		02-RGT-004-01	
NUMERO DE SOLICITUD	477573	PEDIDO INTERNO No.	276282	FECHA	06-MAR-17
LUGAR DE ORIGEN	GFC - LIBERTADOR - GUARUMO Complejo Libertador (GFC) LIBERTADOR, EC	LUGAR DESTINO	PETROAMAZONAS EP GFC - LIBERTADOR - GUARUMO QUITO, PICHINCHA EC		
TRANSPORTISTA					
COMPANIA	<i>DAV</i> CONDUCTOR <i>David Grand</i> VEHICULO <i>Toyota</i>			PLACAS	<i>PS 1 3957</i>
CODIGO	DESCRIPCION	PROYECTO	CANTIDAD	SUBINVENTARIO	UDM OT/MAXIMO
0000001557-1	FILTER ELEMENT; SPIN-ON, 135.38 x 308.1mm, OIL, 40u; P/N: 1R-0716, FAB: CATERPILLAR - AS.P1.40110.8513.5115.0000000.122.41		2	GFC	EA 25 WO:OT-1702367E
0000009299-1	FILTER ELEMENT AIR CLEANER ASSEMBLY PANEL, 609.6 x 609.6 x 66.04mm, AIR; P/N: 6L-4714, FAB: CATERPILLAR; F/CAT 3408 / 3412 - AS.P1.40110.8513.5115.0000000.122.41		2	GFC	EA 34 WO:OT-1702367E
0000010044-1	FILTER CARTRIDGE ASSEMBLY PRIMARY SPIN-ON; P/N: 1R-0749, FAB: CATERPILLAR, 93 x 240mm, FUEL, 3u, THD - AS.P1.40110.8513.5115.0000000.122.41		2	GFC	EA 27 WO:OT-1702367E
0000073148-1	FILTER ELEMENT; OUTSIDE DIAMETER: 6.5in; LENGTH: 18.5in; MEDIA: OIL; MICRON RATING: 35-40u; OLD PN: 757-316; MFG: WHITE SUPERIOR ENGINE MODEL 40DSX6 / 4088; P/N: 758-465. -		1	GFC	EA 12 WO:OT-1702367E
DEPARTAMENTO					
SEC RESPONSABLE	PUESTO	ESTADO	FECHA	COMENTARIOS	
0 GRANDA MONCADA, DAVID GROVANNY	B57 TECNICO MECANICO (BODEGA) MNT	PREPARA	05-MAR-17	TAPI 9 MOTOR NCO-0582 #3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
0 GRANDA MONCADA, DAVID GROVANNY	B57 TECNICO MECANICO (BODEGA) MNT	SOLICITA	05-MAR-17		
1 GALLO VELASCO, LUIS IVAN	B57 SUPERVISOR MECANICO MNT	APPROVE	05-MAR-17		
2 GARCIA VINUEZA, ROSA MARIA	B57 PLANIFICADOR MANTENIMIENTO MNT	FORWARD	05-MAR-17		
3 CASTILLO SAMILLAN, ANGEL VINICIO	B57 SUPERINTENDENTE DE MANTENIMIENTO LI MNT	APPROVE	05-MAR-17		
DESPACHADO POR (Firma)	POSTEADO POR (Firma)	RECIBIDO POR (Firma)	APROBADO MTL (Firma)		
NOMBRE: <i>David Grand</i>	NOMBRE:	NOMBRE: <i>David Grand</i>	NOMBRE:		
CARGO: <i>Tecnico</i>	CARGO:	CARGO: <i>Tecnico</i>	CARGO:		

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 48. Información precisa de los diferentes proveedores de cada material

LOTUS Workflow

4 de Marzo de 2018
Usuario: Mario Alvarez

Documentos
Mis Pendientes
Por Estado
Por Revisor
Por Fecha
Por Solicitud
Por Avance
Por Calificación
Por Categoría
En Proceso
Busquedas

Exportar Excel Marcar Todos Demarcar Todos

Tipo Servicio: **TODOS**

Tipo	No Sol.	Categoría	Marca	Razón Social	Nombre Contacto	Teléfono Contacto	Email
<input type="checkbox"/>	0000971-2018	1.27.25 Cables de Fuerza de Baja Tensión, Cables de Instrumentación y Control Tipo TC, TEC- K y MC	Southwire (Distribuidor); NEXANS (Distribuidor); General Cable (Distribuidor); Belden (Distribuidor);	ANIXTER INC.	Franklin Cabrera	5718763838	franklin.cabrera@anixter.com
<input type="checkbox"/>	0000971-2018	1.27.25 Cables de Fuerza de Baja Tensión, Cables de Instrumentación y Control Tipo TC, TEC- K y MC	Southwire (Distribuidor); NEXANS (Distribuidor); General Cable (Distribuidor); Belden (Distribuidor);	ANIXTER INC.	Franklin Cabrera	5718763838	franklin.cabrera@anixter.com
<input type="checkbox"/>	0000971-2018	1.27.25 Cables de Fuerza de Baja Tensión, Cables de Instrumentación y Control Tipo TC, TEC- K y MC	Southwire (Distribuidor); NEXANS (Distribuidor); General Cable (Distribuidor); Belden (Distribuidor);	ANIXTER INC.	Franklin Cabrera	5718763838	franklin.cabrera@anixter.com
<input type="checkbox"/>	0000972-2018	1.01.02 Tubería de Revestimientos (Casing, Liner Ranurado), Tubería de Producción (Tubing)	ARCELOR MITTAL (Fabricante);	ARCELORMITTAL TUBULAR PRODUCTS AL JUBAIL CO.		832-237-5219	daniel.nichols@arcelormittal.com
<input type="checkbox"/>	0000972-2018	1.01.02 Tubería de Revestimientos (Casing, Liner Ranurado), Tubería de Producción (Tubing)	ARCELOR MITTAL (Fabricante);	ARCELORMITTAL TUBULAR PRODUCTS AL JUBAIL CO.	Daniel Nichols	832-237-5219	daniel.nichols@arcelormittal.com
<input type="checkbox"/>	0000973-2018	1.01.02 Tubería de Revestimientos (Casing, Liner Ranurado), Tubería de Producción (Tubing)	ARCELOR MITTAL (Fabricante);	ARCELORMITTAL TUBULAR PRODUCTS OSTRAVA A.S. (AMTPO A.S.)		832-237-5219	daniel.nichols@arcelormittal.com
<input type="checkbox"/>	0000973-2018	1.01.02 Tubería de Revestimientos (Casing, Liner Ranurado), Tubería de Producción (Tubing)	ARCELOR MITTAL (Fabricante);	ARCELORMITTAL TUBULAR PRODUCTS OSTRAVA A.S. (AMTPO A.S.)	Daniel Nichols	832-237-5219	daniel.nichols@arcelormittal.com
<input type="checkbox"/>	0000974-2018	1.14.78 Transformadores de Distribución, y Pad Mounted, Transformadores Triple Devanado, T- transformadores Multi-Tap, Repuestos y Accesorios	ARTRANS (Fabricante);	ARTRANS S.A.	Marcelo Decón	542614051360	madecon@artrans.com.ar
<input type="checkbox"/>	0000974-2018	1.14.78 Transformadores de Distribución, y Pad Mounted, Transformadores Triple Devanado, T- transformadores Multi-Tap, Repuestos y Accesorios	ARTRANS (Fabricante);	ARTRANS S.A.	Marcelo Decón	542614051360	madecon@artrans.com.ar
<input type="checkbox"/>	0000974-2018	1.14.83 Transformadores de Potencia, Repuestos y Accesorios	ARTRANS (Fabricante);	ARTRANS S.A.	Marcelo Decón	542614051360	madecon@artrans.com.ar
<input type="checkbox"/>	0000975-2018	1.13.20 Equipos y Accesorios para Monitoreo y Control de Corrosión (Cupones de Corrosión, Circuitos para Monitoreo en Línea, etc.)	ASEL-TECH (Fabricante);	ASEL-TECH TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA		551634113175	haran@asel-tech.com
<input type="checkbox"/>	0000975-2018	1.13.20 Equipos y Accesorios para Monitoreo y Control de Corrosión (Cupones de Corrosión, Circuitos para Monitoreo en Línea, etc.)	ASEL-TECH (Fabricante);	ASEL-TECH TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA	Haran Lopez	551634113175	haran@asel-tech.com
<input type="checkbox"/>	0000976-2018	1.16.57 Software de Gestión de Activos y Facilidades de Producción (Configuración de Redes de Superficie, Simuladores de Presiones) y Análisis de Reservorios	AspenONE (Fabricante);	ASPEN TECHNOLOGY, INC.		5713251184	Eduardo.Agudelo@aspentech.com
<input type="checkbox"/>	0000976-2018	1.16.46 Software de Finanzas, Logística y Compras	AspenONE (Fabricante);	ASPEN TECHNOLOGY, INC.	Eduardo Agudelo	5713251184	Eduardo.Agudelo@aspentech.com

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 49. Plazos de entrega de los materiales por los proveedores



American Petroleum and Industrial Supply S. A.
PETROINSUPPLY
 Trabajando juntos por el desarrollo del país
 • Diseño • Construcción • Venta de Equipos y Repuestos •
 • Asistencia Técnica y Servicios para los Sectores Petrolero e Industrial •







QUITO - ECUADOR, PHONE 593-2-3230392 FAX 593-2-3230567
 www.petroinsupply.com e-mail: ventas@petroinsupply.com
 CORUÑA E25-58 Y SAN IGNACIO, EDIFICIO ALTANA PLAZA OFICINA 309

COTIZACION No. AP1802222 / E-MAIL

CLIENTE PETROAMAZONAS EP
 ATTN: MANTENIMIENTO MECANICO
 SUPERVISION MANTENIMIENTO MECANICO

Ref.No: E-MAIL
 Fecha: 26-feb-18

PROCEDENCIA / ORIGEN:	USA / USA	SUBTOTAL	49.833,58
FABRICANTE / MARCA:	GASO	IVA 12%	5.980,03
SANTIA:	DE FABRICA	TOTAL	\$55.813,61
VALIDEZ OFERTA:	60 DIAS		
PLAZO ENTREGA:	8 SEMANAS		
FORMA DE PAGO:	90 DIAS CREDITO		
LUGAR DE ENTREGA:	BODEGA QUITO PETROAMAZONAS EP		

NOSE OBLIGAN A PROVEER LA SIGUIENTE COTIZACION:

ITEM	CANT.	UNID.	NUMERO DE PARTE	DETALLE	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	4	EA	015103401	Rubbers, Supreme, 4" (Old Part# GAS-106337-000)	304,86	1.219,44
2	4	EA	012107207	Piston, Slush wRubbers, 4", API 3, Series K (Old Part # GAS-105338-000)	379,40	1.517,60
3	4	EA	GAS-102332-B25	Liner, Cylinder, FH, 4"	1.148,42	4.593,68
4	4	EA	GAS-101012-A01	5084"RG,SPCR,CYL LNR,27THK,GI..	635,57	2.542,28
5	4	EA	GAS-100986-000	ROD, 1654, API3 TAPER	421,42	1.685,68
6	6	EA	GAS-102307-000	C33"BEARING, PIN	750,19	4.501,14
7	2	EA	GAS-100179-000	1620"PIN, STANDARD LENGTH	3.209,88	6.419,76
8	2	EA	GAS-100177-000	1618"GEAR, PIN, H-BONE	8.917,88	17.835,76
9	16	EA	GAS-102283-000	C175"VLV, WG	585,80	9.372,80
10	16	EA	110-000350-200	O-RING	9,09	145,44

ATENTAMENTE,

Armando Mancero O.

ING. ARMANDO MANCERO O.
 PROYECTOS Y COMERCIALIZACION

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 50. Mínimos y máximos para cada tipo de material

PETROAMAZONAS EP **SOLICITUD PARA ASIGNACION DE PARAMETROS MATERIALES - PETROAMAZONAS EP**

DEPARTAMENTO: MANTENIMIENTO MECANICO


FECHA REQUERIDA: 10-Oct-14 Rev. No.

ENVIAR A: BODEGA GUARUMO

Items No.	CODIGO	DESCRIPCION	UDM	MAX	MIN	ORGANIZACION
1	0000091529-1	SEAL-OL, 1,75 in IDx2,500 in ODx,38 in WIDE	EA	8	4	GFC
2	0000052629-1	RING, SNAP	EA	16	8	GFC
3	0000091524-1	BASKET, GEAR COVER HD-2000	EA	2	1	GFC
4	0000052609-1	SEAL, PONY ROD	EA	9	3	GFC
5	0000074133-1	SEAL, PONY ROD, FOR PUMP GARDNER DENVER DPI 1800 AWS, SERIE 916498,916499,916500.	EA	6	3	GFC
6	0000074120-1	RETAINER-ROTARY UNION SEAL	EA	4	2	GFC
7	0000074156-1	UNION ROTARY	EA	2	1	GFC
8	0000052770-1	LUBRICANT PENETRATING WD-40, 11 OZ HANDY CAN, AEROSOL, 11OZ, CAN, 11 OZ HANDY CAN, WD-40 COMPANY	EA	10	3	GFC
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						

REQUERIDO POR: SUPERVISOR / AREA USUARIA
NOMBRE: WILLIAM BAEZ

APROBADO POR: SUPERINTENDENTE / AREA USUARIA
NOMBRE: CARLOS COKA

FIRMA:  2917

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 51. Repuestos para ejecutar las tareas de mantenimiento



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 52. Área adecuada de almacenamiento de repuestos



Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 53. Repuestos están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros)




Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 54. Establecimiento de repuestos en stock y repuestos de compra de acuerdo a pedidos

PLAN ANUAL DE COMPRAS ALTA ROTACIÓN												
Por favor no modifique la estructura del archivo para subir al sistema USHAY - Módulo Facilitador de Contratación Pública												
INFORMACION DE LA PARTIDA PRESUPUESTARIA												
ANO	PARTIDA PRESUPUESTARIA / CUENTA CONTABLE	BLOQUE	CODIGO CATEGORIA CPC ANIVEL 5	TIPO COMPRA (Ben, obras, servicios, consultoría)	ITEM (CATALOGO MASTER)	DETALLE DEL PRODUCTO (Descripción de la contratación)	MARCA	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD (meso, lito etc)	COSTO UNITARIO (Dólares)	CUATRIMESTRE 1 (marcar con una S en el cuatrimestre que va a contratar)	CUATRIMESTRE 2 (marcar con una S en el cuatrimestre que va a contratar)
2017	4010-8514-516-000000-196-41	57	3639000144	Ben	0000000031	PARES DE PILAS AAA (ALCALINA) PAC002	SONY	61	UNIDAD	0.88	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41	57	3639000144	Ben	0000000031	PARES DE PILAS AAA (ALCALINA) PAC002	SONY	61	UNIDAD	0.84	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41	57	35430021	Ben	0000000258-1	LUBRICANT PENETRATING, WD-40, 3.0Z HANDY CAN	WD-40	20	EA	5.5	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41	57	36320016	Ben	0000016550-1	CLEANER ELECTRONIC AEROSOL, Tbc, CAN C-87/CY	CYCLE	37	EA	8.57	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41	57	35321016	Ben	0000020289-1	CLEANER HAND, FORM LIQUID, PACKAGE SIZE 1kg	SPARTAN	26	EA	6.8	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41	57	3628000012	Ben	0000031932-1	GUANTES DE CAUCHO # 9 NEGRO MASTER PAR		20	UNIDAD	1.324	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41-00-00	57	35321013	Ben	0000051932-1	DETERGENTE DE JA DE 1kg	DETERGENTE	46	UNIDAD	1.42	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41 (20ea)	57	3632000117	Ben	0000058081-1	CINTA DE EMBALAJE 40MX48MM	cinta de embalaje	6	UNIDAD	2.22	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41 (3ca)	57	3628000012	Ben	0000058369-1	GUANTES DESECHABLES DE NITRLO PARA ACIDOS C	IND	6	CAJA	30	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41 (3ca)	57	32121010	Ben	0000068229-1	TELA ABSORBENTE	PAÑO ABSORBENTE	7	ROLLO	86	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41 (200paqes)	57	3628000012	Ben	0000076781-1	GUANTES DE TRABAJO DESECHABLE, MEDIO, PISKE	GUANTES DE TRAB	400	PAPES	3	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41 (325ll)	57	271900935	Ben	0000080538-1	TRAPO PARA LIMPIEZA INDUSTRIAL, TELA CRUDA TIP	trapos para limpieza	465	KILOGRAMO	7.66	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41 (140ll)	57	321970013	Ben	0000083800-1	ETIQUETA ADHESIVA PARA USO EN BOTELLA DE MUE	IND	100	EA	0.25	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41	57	3639000144	Ben	0000012843-1	PILA RECARGABLE, NiMH, AAA, 1.5V, DC, 800mAh (FAB. ENERGIZER)	PILAS	26	PAPES	1.0724	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41	57	3639000144	Ben	0000012851-1	PILA RECARGABLE, NiMH, AA, 1.5V, DC, 2500mAh, FAB. ENERGIZER	PILAS	26	PAPES	1.0724	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41	57	3632000118	Ben	0000038019-1	ELECTRICAL TAPE, 34mm x 66ft x 0.07in, VINYL, RED	cinta aislante	6	EA	3.72	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41 (32ea)	57	388930001	Ben	0000049956-1	ESCOBA PLASTICA FLORENCIA	ESCOBA	38	UNIDAD	2.28	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41 (10ea)	57	428921112	Ben	0000091938-1	CANDADO MASTER LOCK, 51MM	MASTER LOCK	28	UNIDAD	111	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41 (10ea)	57	35430021	Ben	0000091930-1	DETERGENTE BIODEGRADABLE EN POLVO ZIP 20 (20 KILOGRAMO)	DETERGENTE	20	UNIDAD	25	S	S
2017	4010-8514-516-000000-196-41	57	35321010	Ben	0000001619-1	SOAP GENERAL PURPOSE DOMESTIC, 1kg, BAG	JABÓN KING	100	BAG	3.1	S	S

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 55. Formato de control de entrada y salida de repuestos de circulación permanente



PETROAMAZONAS EP
Departamento de Materiales
Guano-Libertador

EMPRESA PÚBLICA DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS PETROAMAZONAS EP

CONTRIBUYENTE ESPECIAL MEDIANTE RESOLUCIÓN NO. 1104 DEL 12/08/2008
AV. 6 DE DICIEMBRE NÚM. 293 Y GASPAR CARRERA, E.D.F. VILAFUENTE - QUITO
TELÉFONO: (093-2) 2993-700 FAX: (093-2) 2993-701
R.U.C. 1768152880001

GUÍA DE REMISIÓN
No. Autorización: 1121209973
Fecha de Aut.: 04/08/2017
Serie 001-021

GFC-000019341

LUGAR DE ORIGEN: Bodega Guano LUGAR DE DESTINO: Est. Taller Socaya

FECHA DE INICIO: 20/01/2018 DESPACHADO POR: Hernando Evaros

FECHA QUE TERMINA: 20/01/2018

MOTIVOS DE TRASLADO:

COMPRA TRASLADO ENTRE ESTABLECIMIENTOS DE UNA MISMA EMPRESA TRANSFERENCIA DEVOLUCIÓN
 IMPORTACIÓN EXPORTACIÓN REFINACIÓN OTROS _____

TRANSPORTISTA: _____ C.I.: 1720158998 FIRMA: [Firma]

COMPAÑIA: PAI CONDUCTOR: Alex Rojas PLACAS: PEI-3510

VEHÍCULO MARCA: Hoza

CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	DESTINATARIO / RECEPCIÓN
1	04 RU.	0000080638-1 Trapa P/Limpieza 511563479 46,8 Kg.	
<p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">DEF: 171477670</p>			

CONTROL EN TRÁNSITO

RECEPCIONES		
DESTINO / PUERTO: NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: <u>Alex Rojas</u> FIRMA: <u>[Firma]</u> FECHA: <u>20/01/2018</u>	DESTINO / PUERTO: NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: _____ FIRMA: _____ FECHA: _____	DESTINO / PUERTO: NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: _____ FIRMA: _____ FECHA: _____
DESPACHOS		
DESTINO / PUERTO: NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: _____ FIRMA: _____ FECHA: _____	DESTINO / PUERTO: NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: _____ FIRMA: _____ FECHA: _____	DESTINO / PUERTO: NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: _____ FIRMA: _____ FECHA: _____

1.- DESPACHADOR 2.- DESTINO 3.- TRANSPORTISTA 4.- ARCHIVO 5.- SRI

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 56. Información precisa de los diferentes proveedores de cada repuesto



Lotus Workflow

4 de Marzo de 2018
Usuario: Mario Alvarez

Documentos
 Mis Pendientes
 Por Estado
 Por Revisor
 Por Fecha
 Por Solicitud
 Por Avance
 Por Calificación
 Por Categoría
 En Proceso
 Búsquedas

Exportar Excel Marcar Todos Demarcar Todos

<< Anterior | Siguiente >>

Tipo Servicio: **TODOS**

Tipo	No Sol.	Categoría	Marca	Razón Social	Nombre Contacto	Teléfono Contacto	Contacto Email
<input type="checkbox"/>	00001000-2016	1.25.30 Válvulas de Seguridad, Válvulas de Alivio, Discos de Ruptura y Accesorios.	Protectotank (Fabricante);	CORPORACION CONSTRUCTORA AZTECA SA DE CV		5234882829	jmolina@protectotank.com.mx
<input type="checkbox"/>	00001000-2016	1.23.20 Arrestallamas/ Flame arrestors	Protectotank (Fabricante);	CORPORACION CONSTRUCTORA AZTECA SA DE CV	Javier Molina	5234882829	jmolina@protectotank.com.mx
<input type="checkbox"/>	00001000-2016	1.25.30 Válvulas de Seguridad, Válvulas de Alivio, Discos de Ruptura y Accesorios.	Protectotank (Fabricante);	CORPORACION CONSTRUCTORA AZTECA SA DE CV	Javier Molina	5234882829	jmolina@protectotank.com.mx
<input type="checkbox"/>	00001001-2016	1.24.01 Cintas de Protección Anticorrosiva y Mecánica	SLS-Series™ of Coatings and Epoxies (Fabricante); RhinoWrap® (Fabricante); DIAMOND (Fabricante); Dekotec (Fabricante); BlackDiamond® (Fabricante); TECHNOLOGIES	CTI SERVICES LLC DBA CITADEL		9185842220	ypulgarin@cittech.com
<input type="checkbox"/>	00001001-2016	1.24.01 Cintas de Protección Anticorrosiva y Mecánica	SLS-Series™ of Coatings and Epoxies (Fabricante); RhinoWrap® (Fabricante); DIAMOND (Fabricante); Dekotec (Fabricante); BlackDiamond® (Fabricante); TECHNOLOGIES	CTI SERVICES LLC DBA CITADEL		9185842220	ypulgarin@cittech.com
<input type="checkbox"/>	00001001-2016	1.24.01 Cintas de Protección Anticorrosiva y Mecánica	SLS-Series™ of Coatings and Epoxies (Fabricante); RhinoWrap® (Fabricante); DIAMOND (Fabricante); Dekotec (Fabricante); BlackDiamond® (Fabricante); TECHNOLOGIES	CTI SERVICES LLC DBA CITADEL		9185842220	ypulgarin@cittech.com
<input type="checkbox"/>	00001001-2016	1.24.01 Cintas de Protección Anticorrosiva y Mecánica	SLS-Series™ of Coatings and Epoxies (Fabricante); RhinoWrap® (Fabricante); DIAMOND (Fabricante); Dekotec (Fabricante); BlackDiamond® (Fabricante); TECHNOLOGIES	CTI SERVICES LLC DBA CITADEL		9185842220	ypulgarin@cittech.com
<input type="checkbox"/>	00001001-2016	1.24.01 Cintas de Protección Anticorrosiva y Mecánica	SLS-Series™ of Coatings and Epoxies (Fabricante); RhinoWrap® (Fabricante); DIAMOND (Fabricante); Dekotec (Fabricante); BlackDiamond® (Fabricante); TECHNOLOGIES	CTI SERVICES LLC DBA CITADEL		9185842220	ypulgarin@cittech.com
<input type="checkbox"/>	00001001-2016	1.24.20 Resinas de Protección Anticorrosiva y Mecánica	SLS-Series™ of Coatings and Epoxies (Fabricante); RhinoWrap® (Fabricante); DIAMOND (Fabricante); Dekotec (Fabricante); BlackDiamond® (Fabricante); TECHNOLOGIES	CTI SERVICES LLC DBA CITADEL		9185842220	ypulgarin@cittech.com
<input type="checkbox"/>	00001001-2016	1.24.20 Resinas de Protección Anticorrosiva y Mecánica	SLS-Series™ of Coatings and Epoxies (Fabricante); RhinoWrap® (Fabricante); DIAMOND (Fabricante); Dekotec (Fabricante); BlackDiamond® (Fabricante); TECHNOLOGIES	CTI SERVICES LLC DBA CITADEL		9185842220	ypulgarin@cittech.com
<input type="checkbox"/>	00001001-2016	1.24.20 Resinas de Protección Anticorrosiva y Mecánica	SLS-Series™ of Coatings and Epoxies (Fabricante); RhinoWrap® (Fabricante); DIAMOND (Fabricante); Dekotec (Fabricante); BlackDiamond® (Fabricante); TECHNOLOGIES	CTI SERVICES LLC DBA CITADEL		9185842220	ypulgarin@cittech.com
<input type="checkbox"/>	00001001-2016	1.24.20 Resinas de Protección Anticorrosiva y Mecánica	SLS-Series™ of Coatings and Epoxies (Fabricante); RhinoWrap® (Fabricante); DIAMOND (Fabricante); Dekotec (Fabricante); BlackDiamond® (Fabricante); TECHNOLOGIES	CTI SERVICES LLC DBA CITADEL		9185842220	ypulgarin@cittech.com

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 57. Plazos de entrega de los repuestos por los proveedores

 <p>DANIELCOM EQUIPMENT SUPPLY S.A.</p> <p>INTEGRANDO SOLUCIONES PARA EL FUTURO</p>	<p><i>DANIELCOM EQUIPMENT SUPPLY S.A.</i></p> <p>RUC:1791288777001</p> <p>DIARIO EL TIEMPO N37-265 Y EL TELEGRAFO</p> <p>Telf: 593-2-258425 - Fax: 593-2-258421</p> <p>QUITO - ECUADOR</p> <p style="text-align: right;">J-13</p> <p style="text-align: right;">PROFORMA No.- CB1094-13CPACKII</p>																																										
<p>PARA: PETROAMAZONAS EP ATTN.: DEPARTAMENTO DE COMPRAS ING. WILLIAM BAÉZ Ref.No.: PACKING Fecha: 24-jun-13</p>																																											
<p>SIRVASE ENCONTRAR A CONTINUACION LA COTIZACION DE LO SIGUIENTE:</p>																																											
<p>VN.76.FR.08 Ene 08 Rev: 02</p>																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 8%;">ITEM</th> <th style="width: 8%;">CANT.</th> <th style="width: 8%;">UNID</th> <th style="width: 12%;">NO. DE PARTE</th> <th style="width: 32%;">DESCRIPCION</th> <th style="width: 12%;">PRECIO UNIT.</th> <th style="width: 8%;">VALOR TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">EA</td> <td style="text-align: center;">901VP002-005</td> <td>PACKING RING 4.00 X 5.00" PRESSURE</td> <td style="text-align: right;">77,29</td> <td style="text-align: right;">850,19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">EA</td> <td style="text-align: center;">208AD005</td> <td>GRP-PACKING, 4" RUBBER SPRING LOADED</td> <td style="text-align: right;">399,56</td> <td style="text-align: right;">3.596,04</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">SUBTOTAL</td> <td></td> <td style="text-align: right;">\$4.446,23</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">IVA 12%</td> <td style="text-align: right;">533,55</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">TOTAL DDP</td> <td></td> <td style="text-align: right;">\$4.979,78</td> </tr> </tbody> </table>		ITEM	CANT.	UNID	NO. DE PARTE	DESCRIPCION	PRECIO UNIT.	VALOR TOTAL	1	11	EA	901VP002-005	PACKING RING 4.00 X 5.00" PRESSURE	77,29	850,19	2	9	EA	208AD005	GRP-PACKING, 4" RUBBER SPRING LOADED	399,56	3.596,04	SUBTOTAL						\$4.446,23	IVA 12%					533,55		TOTAL DDP						\$4.979,78
ITEM	CANT.	UNID	NO. DE PARTE	DESCRIPCION	PRECIO UNIT.	VALOR TOTAL																																					
1	11	EA	901VP002-005	PACKING RING 4.00 X 5.00" PRESSURE	77,29	850,19																																					
2	9	EA	208AD005	GRP-PACKING, 4" RUBBER SPRING LOADED	399,56	3.596,04																																					
SUBTOTAL						\$4.446,23																																					
IVA 12%					533,55																																						
TOTAL DDP						\$4.979,78																																					
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">VALIDEZ OFERTA:</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">60</td> <td style="width: 60%;">DIAS</td> </tr> <tr> <td>PLAZO ENTREGA:</td> <td style="text-align: center;">(3-4)</td> <td>SEMANAS (<i>MATERIAL PARA IMPORTACION</i>)</td> </tr> <tr> <td>FORMA DE PAGO:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td>DIAS CREDITO</td> </tr> <tr> <td>PROCEDENCIA:</td> <td></td> <td>USA</td> </tr> <tr> <td>MARCA:</td> <td></td> <td>GARDNER DENVER</td> </tr> <tr> <td>GARANTIA</td> <td></td> <td>DE FABRICA</td> </tr> </table>		VALIDEZ OFERTA:	60	DIAS	PLAZO ENTREGA:	(3-4)	SEMANAS (<i>MATERIAL PARA IMPORTACION</i>)	FORMA DE PAGO:	30	DIAS CREDITO	PROCEDENCIA:		USA	MARCA:		GARDNER DENVER	GARANTIA		DE FABRICA																								
VALIDEZ OFERTA:	60	DIAS																																									
PLAZO ENTREGA:	(3-4)	SEMANAS (<i>MATERIAL PARA IMPORTACION</i>)																																									
FORMA DE PAGO:	30	DIAS CREDITO																																									
PROCEDENCIA:		USA																																									
MARCA:		GARDNER DENVER																																									
GARANTIA		DE FABRICA																																									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">  </div> <div style="width: 55%; text-align: right;"> <p>ATENTAMENTE, CRISTINA BORJA</p> <p>VENTAS TÉCNICAS Celular: 0984-069-551 Telefono: 2258-425 ext:115 ventas@danielcom.com</p> </div> </div>																																											
<div style="display: flex; align-items: center;">  </div>																																											

Fuente: Petroamazonas EP

Anexo 58. Mínimos y máximos para cada tipo de repuesto

BODEGA GFC REVISIÓN MÍNIMOS Y MÁXIMOS										
BODEGA	Localizador	CODIGO	DESCRIPCION DEL ARTICULO	UDI	STOCK	MII	MA	Cód. Anterior ZC	Cód. Anterior ZI	
GFC	G1102-016.	0000052560-1	LUMINARIA, TAMAÑO 3X32W, 120X60, CON REGI	EA	200	100	200	265901110	265901110	
GFC	G1104-010.	0000052454-1	CONTACTOR DE FUERZA, TRIPOLAR, 25.50 HP, 5	EA	20	5	10	267709070	267709070	
GFC	G1104-014.	0000067612-1	CONTACTOR;FVNR; 120V; AC; 50A; 60Hz; 20-4	EA	20	5	10	267709065	267709065	
GFC	G1104-038.	0000066241-1	CABLE ELECTRICAL;12AWG; 1C; CU; STRANDED;	MT	3130	700	1000	261570235	261570235	
GFC	G1104-044.	0000066448-1	CONNECTOR CABLE;DBL TAB; AL	EA	52	15	30	262022136	262022136	
GFC	G1104-044.	0000066398-1	CONNECTOR AISLANTE DE RESORTE, 600v, RANGO	EA	40	30	50	262016151	262016151	
GFC	G1106-002.	0000066386-1	CONECTOR RECTO, ACERO GALVANIZADO,2-1/2in	EA	32	3	6	262011421	262011421	
GFC	G1106-008.	0000066698-1	COMPOUND FILLER;PASTE; 0.75oz; CAN	EA	599	5	10	262210603	262210603	
GFC	G1106-018.	0000066754-1	CONDUIT;FLEX; 3/4in; PVC; WATERPROOF	RL	2	5	10	263104040	263104040	
GFC	G1106-030.	0000021120-1	REDUCER CONDUIT;RIGID/IMC, 2X3/4in, FE ALLO	EA	56	3	5	27535078-1	27535078-1	
GFC	G1106-046.	0000087376-1	CAJA DE CONEXION,11/2" TIPO LL,FORMA 7	EA	2	5	10	263720201	263720201	
GFC	G1108-004.	000005411-1	BODY CONDUIT;GUAL, 1-1/2in, FERALOY, GREY E	EA	61	4	10	27057150-1	27057150-1	
GFC	G1108-040.	0000013806-1	BODY CONDUIT;RGD, 1in, FE ALLOY, ELECTROGAL	EA	30	5	10	NULL	NULL	
GFC	G1108-044.	0000019323-1	LUG MECHANICAL;UNIVERSAL TERMINAL, 4AWG-	EA	100	30	60	NULL	NULL	
GFC	G1108-044.	0000066420-1	LUG COMPRESSION;4AWG; 1/4in; CU; 600-350C	EA	42	20	50	262017380	262017380	
GFC	G1110-020.	0000067273-1	TRANSFORMER CURRENT	EA	3	3	6	265368040	265368040	
GFC	G1110-026.	0000067283-1	LAMP FLUORESCENT;LINEAR; 17W; BI-PIN; T8; 2	EA	346	15	30	265612050	265612050	
GFC	G1110-028.	0000025339-1	LAMP;METAL HALIDE, 400W, E40, 480V,HPIPLUS	EA	124	0	0	NULL	NULL	
GFC	G1110-048.	0000067451-1	THIMBLE;5/8in; PRESSED STL	EA	14	20	50	266719431	266719431	
GFC	G1112-024.	0000090779-1	DIODE, 253-344,561, D1-12	EA	6	0	0	NULL	NULL	
GFC	G1112-024.	0000090745-1	T-BLK,3P/840A/600V (2W:600~2)2W:600~2)	EA	2	0	0	NULL	NULL	
GFC	G1114-044.	0000037477-1	PROBE CABLE (TO KBA-560)1,2m MANUF:GENE	EA	2	6	10	NULL	NULL	
GFC	G1116-018.	0000018212-1	HUB CONDUIT;IMC INTERMEDIATE/RIGID, 1-1/4in	EA	500	0	0	NULL	NULL	
GFC	G1118-001.	0000067310-1	LUMINAIRE LIGHTING;FLUOR; 3X32W; 120V; AC;	EA	38	0	0	265901110	265901110	
GFC	G1120-041.	0000067340-1	REFLECTOR;MH; 581X477mm; AL	EA	10	10	20	265936428	265936428	
GFC	G1124-038.	0000086565-1	STARTER ELECTRIC	EA	2	0	0	405365090	405365090	
GFC	G1128-034.	0000089425-1	GASKET, 0031-3030661	EA	2	0	0	NULL	NULL	
GFC	G1136-002.	0000056667-1	SELLO MECANICO TUNGSTENO	EA	3	0	0	NULL	NULL	
GFC	G1136-016.	0000074103-1	O-RING, MANUFACTURED:GARDNER DENVER, PAR	EA	1	0	0	412248270	412248270	
GFC	G1136-024.	0000052616-1	SEAL ASSY.	EA	51	9	30	412251980	412251980	
GFC	G1136-030.	0000052629-1	VALVE FLUID, 2 WS4	EA	18	12	18	412253772	412253772	
GFC	G1136-038.	0000058317-1	WASHER LOCK SPECIAL	EA	1	0	0	NULL	NULL	
GFC	G1139-010.	0000074443-1	DEFINIMED READING	EA	3	0	0	415943000	415943000	

Fuente: Petroamazonas EP