

**ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS
CRITICAS EN EL AREA DE MANTENIMIENTO
MECANICO PARA LA EMPRESA GERENCIA
LLANOS ECOPETROL**

ENNY JOVANNA MELO CAVIELES

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2.004

**ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS
CRITICAS EN EL AREA DE MANTENIMIENTO
MECANICO PARA LA EMPRESA GERENCIA
LLANOS ECOPETROL**

ENNY JOVANNA MELO CAVIELES

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

Director

ALFONSO GARCIA CASTRO

Ingeniero Mecánico

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2.004

DEDICATORIA

A mi padre Celestial, por el amor y la fortaleza que me dio para luchar y hacer realidad esta meta en mi vida.

A mis padres los honro por su amor, esfuerzo, dedicación y entrega

A mis hermanos que me acompañaron y me motivaron a lo largo de mi carrera.

Y a todos aquellos que de alguna manera me infundieron animo para continuar y culminar con éxito mi carrera

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y familiares, personas que siempre confiaron en mí y de quienes estoy orgullosa.

A todos mis amigos ya que cada uno de ellos me enseñó a ser una gran persona.

A Mauricio Herrera, Coordinador CASSO ECOPETROL Gerencia Llanos ya que fue el soporte de este proyecto.

A Ulises Quintero, Jefe de Departamento de Mantenimiento por su disposición y orientación en el desarrollo del proyecto.

A Olmer Mejia, Jairo Garzón y Javier García, Técnicos de Mantenimiento por el apoyo, orientación, disposición para realizar a cabalidad el proyecto.

A todos los operadores y supervisores de las Estaciones y plantas de ECOPETROL Gerencia Llanos por su ayuda incondicional.

Al Ingeniero Jorge Parra, Gerente General de ECOPETROL Gerencia Llanos por haber confiado en mi trabajo y las capacidades de los estudiantes de la Universidad Industrial de Santander.

A Juan Carlos Fontanilla, Coordinador de Proyectos, por su colaboración y apoyo en el proyecto.

A Olga Lucia Díaz, Coordinadora de Campo por su amistad y por ser la persona que siempre estuvo presente para solucionar cualquier problema que se presentara.

A la ingeniera Deisy Parrado, Asesora CASSO, persona que siempre estuvo al tanto del proyecto.

A los Ingenieros de producción Cesar Andrés Leal, Jhony Augusto Cadena y Ricardo Rojas por la acogida en sus oficinas y el apoyo dado.

A Alfonso García Castro, ingeniero mecánico, director del proyecto por su gran apoyo y disposición para la elaboración del proyecto.

A Adolfo León Arenas, Director de Escuela por su gran apoyo y confianza para la realización del proyecto.

A la Universidad en general por los conocimientos dados.

Enny Jovanna Melo Cavieles

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. GENERALIDADES	3
1.1. PRESENTACION INSTITUCIONAL	3
1.1.1.Misión	3
1.1.2. Visión	3
1.1.3. Misión de la Vicepresidencia de Exploración y Producción	4
1.1.4. Visión de la Vicepresidencia de Exploración y Producción.	4
1.1.5. Ubicación Geográfica.	4
1.1.6. Organigrama	6
1.1.7. Personograma	6
1.1.8. Negocios	7
1.2. GEOLOGIA DEL AREA	8
1.2.1. Geología Estratigráfica	9
1.2.2. Geología del Petróleo	11
1.2.3. Características del Crudo	12
1.3. RESEÑA HISTORICA	13
1.4. INFRAESTRUCTURA	15
2. FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA CONTROL DE PÉRDIDAS	19
2.1. PROGRAMA DE CONTROL DE PÉRDIDAS	19
2.1.1. ¿Por qué Controlar Las Pérdidas?	20

	Pág.
2.2. PROCESO DE ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS	22
2.2.1. Metodología para la Realización del Análisis de las Tareas Críticas	22
2.2.2. Metodología de Campo	35
2.2.3. Elaboración de Procedimientos	36
3. ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE PROCESO	37
3.1. PLANTA DE ASFALTO	38
3.1.1. Descripción General del Proceso de Refinería	39
3.1.2. Servicios Industriales	44
3.1.3. Tareas Críticas de los Operadores de la Planta de Asfalto	47
3.2. PLANTA DE GAS APIAY	79
3.2.1. Descripción General del Proceso.	82
3.2.2. Tareas Críticas de los Operadores de la Planta de Gas	91
3.3. ESTACIÓN DE BOMBEO APIAY	122
3.3.1. Descripción General del Proceso	123
3.3.2. Actualización y Ajuste de Tareas Críticas de los operadores de la Estación de Bombeo Apiay	130
4. ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	135
4.1. ESTACIÓN DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO APIAY	135
4.1.1. Descripción del Proceso	136

	Pág.
4.1.2. Tarea crítica del supervisor en la Estación de Recolección y Tratamiento Apiay	141
4.2. ESTACIÓN DE RECOLECCIÓN SURIA	155
4.2.1. Tareas críticas del Técnico de producción de la Estación de Recolección Suria.	154
4.3. ESTACIÓN DE RECOLECCIÓN REFORMA-LIBERTAD	161
5. ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES CASTILLA	162
5.1. CAMPO PETROLERO DE CASTILLA Y CHICHIMENE	162
5.2. HISTORIA DE PRODUCCIÓN	165
5.3. ESTACIONES DE RECOLECCION Y TRATAMIENTO CASTILLA I, CASTILLA II Y CHICHIMENE	167
5.3.1. Estación de Recolección y Tratamiento Castilla I	167
5.3.2. Estación de Recolección y Tratamiento Castilla II	169
5.3.3. Tareas Críticas de los Operadores de las Estaciones del campo Castilla	170
5.3.4 Estación de Recolección y Tratamiento Chichimene	190
5.3.5. Tarea Crítica del Operador de Transporte de Fluidos de la Estación Chichimene	192
5.3.6. Tareas Críticas del Recorredor de Pozos del Campo Castilla y Chichimene	199
6. ANALISIS Y PROCEDIMIENTO DE TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE SOPORTE LOGISTICO	206
6.1. SISTEMA DE AGUA Y ESPUMA CONTRA INCENDIO	206

	Pág.
6.1.1. Presión Del Sistema	207
6.1.2. Tarea Crítica del Bombero en el Área de Sistemas	
Contraincendio	208
 7. ANALISIS Y PROCEDIMIENTO DE TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	 226
7.1. MISION	226
7.2. VISION	226
7.3. ESTRUCTURA DE LA INFORMACION, TERMINOS Y CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO	227
7.3.1. Equipo, Componente y Repuesto	227
7.3.2. Definición de Términos de Mantenimiento	229
7.3.3. Planeación.	231
7.3.4. Programación.	232
7.3.5. Ejecución.	232
7.3.6. Alistamiento.	233
7.4. PROCESOS DE MANTENIMIENTO	233
7.4.1. IMC (Ingeniería de Mantenimiento y Confiabilidad)	233
7.4.2. MDD (Mantenimiento Día a Día)	234
7.4.3. MPP (Mantenimiento con Parada de Planta).	234
7.4.4. PDM (Proyectos de Mantenimiento).	234
7.4.5. CDM (Procesos de Contratación).	235
7.4.6. ADH(Proceso de Administración de Herramientas)	235
7.4.7. GDP(Proceso de Gestión de Personal).	235
7.4.8. ADI(Proceso de Administración de la Información).	236
7.4.9. GMM(Proceso Gerencia Marco de Mantenimiento).	236

	Pág.
7.5. RELACIONES OPERACIONES – MANTENIMIENTO	236
7.6. SOFTWARE MIMS, NUEVA VERSION ELLIPSE	237
7.6.1. Orden de Trabajo	238
7.7. MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS IMPORTANTES (CRITICOS) DE LA GERENCIA LLANOS	238
7.7.1. Árbol de Equipos	238
7.7.2. Mantenimiento Preventivo de los Motores Unidades Compresoras.	244
7.7.3. Mantenimiento Preventivo de los Compresores de las Unidades Compresoras	245
7.7.4. Mantenimiento Preventivo de las Unidades de Bombeo	245
7.8. TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	246
7.8.1. Metodología para la Realización del inventario de las Tareas dentro de un overhaul	246
8. ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	401
8.1. NORMA ISO 14001	401
8.1.1. Introducción	401
8.1.2. Sistemas de Gestión Ambiental	404
8.2. POR QUÉ ANALIZAR DENTRO DE LA METODOLOGIA DE ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRITICAS LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	415
8.2.1. Análisis y Procedimientos de los Aspectos Ambientales de la Gerencia Llanos en el Área de Mantenimiento	422

	Pag.
9. ANALISIS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS	473
9.1. DEFINICIONES IMPORTANTES	474
9.2. ANTECEDENTES	476
9.3. EL ANALISIS DE CRITICIDAD	478
9.4. MATRIZ PARA LA PRIORIZACION DE TRABAJOS	481
9.5. MATRIZ DE DEFINICIÓN DE EQUIPOS CRITICOS	483
9.5.1 Criterios de Evaluación del Ranking de Criticidad	483
9.5.2 Rangos de Criterios de Evaluación	485
9.5.3. Método de Cálculo de Criticidad de Equipos (CE)	485
9.5.4. Descripción de Categorías para Criticidad de Equipos	486
9.6. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA REALIZACION DEL RANKING DE CRITICIDAD DE EQUIPOS	486
9.7. UNIDADES PRODUCTIVAS MAYORES O INSTALACIONES SELECCIONADAS PARA REALIZAR EL ANALISIS.	476
9.7. ANALISIS DE LA CALIFICACION DE LOS EQUIPOS PLANTA DE GAS	520
9.8. ANALISIS DE LA CALIFICACION DE LOS EQUIPOS DE REFINERIA	543
9.8. ANALISIS DE LA CALIFICACION DE LOS EQUIPOS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO	546
9.9. ANALISIS DE LA CALIFICACION DE LOS EQUIPOS DE GENERACION Y DESTribucion ELECTICA	576
CONCLUSIONES	582
BIBLIOGRAFIA	584

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Propiedades del crudo K2 y K1	13
Tabla 2. Capacidades de tratamiento de Estaciones	18
Tabla 3. Calificación de Gravedad	24
Tabla 4. Calificación de Repetitividad	25
Tabla 5. Calificación de Probabilidad	26
Tabla 6. Revisión de la verificación de la eficiencia	30
Tabla 7. Funciones del Operador de Servicios industriales	49
Tabla 8. Propiedades del gas	80
Tabla 9. Información técnica de compresores	90
Tabla 10. Información técnica de bombas	91
Tabla 11. Información técnica de bombas principales	92
Tabla 12. Información técnica de bombas principales	127
Tabla 13. Información técnica de bombas de refuerzo	128
Tabla 14. Propiedades del Petróleo	164
Tabla 15. Fuentes de agua del sistema contra incendio de la Gerencia Llanos	165
Tabla 16. Listado de bombas contraincendio y estado actual	213
Tabla 17. Análisis estadístico actual del estado de las bombas Contra incendio	215
Tabla 18. Estructura General de equipos Gerencia Llanos	239
Tabla 19. Tareas Criticas del overhaul de un motor	260
Tabla 20. Tareas Criticas del overhaul de un compresor	347

	Pág.
Tabla 21. Tareas Criticas del overhaul de un motor	384
Tabla 22. Manejo de Aspectos ambientales significativos	416
Tabla 23. Criticidad de Equipos	481
Tabla 24. Consecuencia del evento Falla/Tarea	482
Tabla 25. Matriz de priorización de trabajos	482
Tabla 26. Rangos de criterio de evaluación	485
Tabla 27. Descripción de categorías para criticidad de equipos	485
Tabla 28. Equipos pertenecientes a la planta de gas	488
Tabla 29. Equipos pertenecientes a la Refinería Apiay	490
Tabla 30. Equipo pertenecientes a la Estación de Bombeo Apiay	492
Tabla 31. Equipos pertenecientes a la generación y distribución eléctrica	495
Tabla 32. Matriz de definición de criticidad de Equipos de Planta de gas Apiay	495
Tabla 33. Equipos de planta de gas Apiay en orden descendente	520
Tabla 34. Matriz de definición de criticidad de Equipos de Refinería	527
Tabla 35. Equipos de Refinería en orden descendente	543
Tabla 36. Matriz de definición de criticidad de Equipos de la estación De Bombeo	547
Tabla 37. Equipos de Estación de Bombeo en orden descendente	556
Tabla 38. Matriz de definición de criticidad de Equipos generación y distribución eléctrica	558
Tabla 39. Equipos de Generación y Distribución eléctrica en orden descendente	576

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación Gerencia Llanos	5
Figura 2. Organigrama	6
Figura 3. Personograma, Diciembre de 2003	7
Figura 4. Negocios Gerencia Llanos	8
Figura 5. Columna Estratigráfica Generalizada de la cuenca de los Llanos Orientales	12
Figura 6. Ubicación Geográfica de la Gerencia Llanos	16
Figura 7. Elementos del Control de perdidas	20
Figura 8. Correlación de factores-aspectos	29
Figura 9. Factores de exposición a pérdida	29
Figura 10.. Vista general de la planta de asfalto y tanques de Almacenamiento	38
Figura 10. Planta de asfalto. Diagrama de banderas	43
Figura 12. Caseta de los generadores Refinería Apiay	44
Figura 13. Calderas	46
Figura 14. Compresor Cooper	46
Figura 15. Perdidas generadas en la realización de la tarea Reponer químico al sistema de inyección EXRO 484-865	54
Figura 16 Disposición del hyster para la reposición del químico EXRO 865	58
Figura 17 Vista General de la Planta de Gas y esferas de Almacenamiento de gas	79
Figura 18. Planta de Gas. Diagrama de Banderas	88
Figura 19. Compresores	89

	Pág.
Figura 20. Bombas de plantas de gas	90
Figura 21. Estación de Bombeo Apiay	122
Figura 22. Bombas procipales	126
Figura 23. Bombas de refuerzo	128
Figura 24. Estación de bombeo. Diagrama de Banderas	129
Figura 25. Entrada de pozos al múltiple	136
Figura 26. Separador Trifasico	137
Figura 27. tanque de Tratamiento de crudo	138
Figura 28. Diagrama general del proceso de la estación de Recolección Apiay	140
Figura 29. Equipos para aire de instrumentos	156
Figura 30. Ubicación de los pozos del Campo Castilla y Chichimene	163
Figura 31. Tratamiento de crudo Castilla 1	168
Figura 32. Bombas booster	191
Figura 33. Bomba principal	191
Figura 34. Casa de Bombas contra incendio Estación de Bombeo	209
Figura 35. Casa de bombas estación de Recolección Apiay	209
Figura 36. Casa de bombas estación de recolección y Tratamiento Suria	210
Figura 37. Organigrama del Departamento de Mantenimiento	227
Figura 38. Equipo	228
Figura 39. Componente de una bomba P511A	228
Figura 40. Repuestos	229
Figura 41. Procesos de Mantenimiento	233
Figura 42. Unidad compresora planta de Gas Apiay	240
Figura 43. Casa de Bombas estación de bombeo Apiay	242

	Pág.
Figura 44. Generador estación de bombeo Apiay	243
Figura 45. Unidades de Bombeo balanceadas por aire	393
Figura 46. Modelo de gestión ambiental según norma ISO 14.000	403
Figura 47. Aspectos de confiabilidad operacional	475
Figura 48. Agrupación típica de instalaciones. Árbol de Equipos	476
Figura 49. Modelo básico de criticidad	479
Figura 50. Criterio de Evaluación de Ranking de criticidad de Equipos	484

LISTA DE FORMATOS

	Pág.
Formato 1. Hoja de inventario de análisis de la tarea reponer químico EXRO 484-865	60
Formato 2. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea reponer químico EXRO 484-865	65
Formato 3. Hoja de inventario de análisis de la tarea responder a emergencia por falla de calderas	71
Formato 4 Hoja de inventario de análisis de la tarea Entrega y recibo de equipos a mantenimiento. Operador de compresores	93
Formato 5. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea Entrega y recibo de equipos a mantenimiento Operador de compresores	105
Formato 6. Hoja de inventario de análisis de la tarea Entrega y recibo de equipos a mantenimiento. Operador de gas	113
Formato 7. . Informe de Verificación de eficiencia de la tarea Entrega y Recibo de equipos a mantenimiento. Operador de gas	117
Formato 8. Hola inventario para le Ana tarea Arranque de motor MAN. Operador de Transporte de Fluidos	131
Formato 9. Hola inventario para le Análisis de la tarea generar eventos de mantenimienento en Ellipse	143
Formato 10. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea generar eventos de mantenimienento en Ellipse	147
Formato 11. Hoja de inventario de análisis de la tarea Inspección del sistema de aire para instrumentos	157

	Pág.
Formato 12. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea Inspección del sistema de aire para instrumentos.	158
Formato 13. Hoja de inventario de análisis de la tarea del Cargo Operador de Carga y descarga	173
Formato 14. Hoja de Inventario para el análisis de la tarea carga de crudo Castilla Estación uno	174
. Formato 15. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea carga de crudo Castilla Estación uno	179
Formato 16. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Descargue de crudo castilla chichimene	183
Formato 17. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea Descarga de Crudo Castilla Chichimene	187
Formato 18. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Arranque de bombas despacho a Eba	193
Formato 19. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Operación de unidades de bombeo mecánico en pozo.	200
Formato 20. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Verificar Estado de bombas contraincendio	216
Formato 21. Inventario de tareas criticas del overhaul del motor	247
Formato 22. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea desmontar Pistones	261
Formato 23. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea desmontar Pistones de un motor	263

	Pág.
Formato 24. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea desmontar Camisas de un motor	270
Formato 25. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea desmontar camisas de un motor	271
Formato 26. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea desmontar Bloque de un motor	277
Formato 27. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea desmontar Bloque de un motor	278
Formato 28. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea desmontar cigüeñal de un motor	288
Formato 29. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea desmontar cigüeñal de un motor	289
Formato 30. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea montar Cigüeñal de un motor	296
Formato 31. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea montar Cigüeñal de un motor	298
Formato 32. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea montar Bloque de un motor	306
Formato 33. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea montar Bloque de un motor	308
Formato 34. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea montar pistones de un motor	315
Formato 35. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea montar pistones de un motor	319

	Pág.
Formato 36. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea montar camisas de un motor	328
Formato 37. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea montar camisas de un motor	330
Formato 38. Inventario de tareas críticas del overhaul de un compresor	337
Formato 39. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea desmontar pistones de un compresor	348
Formato 40. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea desmontar pistones de un compresor	350
Formato 41. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea montar cigüeñal de un compresor	358
Formato 42. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea montar cigüeñal de un compresor	360
Formato 43. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea montaje de pistones de un compresor	366
Formato 44. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea montaje de pistones de un compresor	368
Formato 45. Inventario de tareas críticas del overhaul de una bomba Aldrich	375
Formato 46. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea montaje de crosshead de una bomba Aldrich	385
Formato 47. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea montaje de crosshead de una bomba Aldrich	387
Formato 48. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea cambiar guayas en unidades de bombeo mecánico	394

	Pág.
Formato 49. Informe de Verificación de eficiencia de la tarea cambiar guayas en unidades de bombeo mecánico	396
Formato 50. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea lubricación y engrase de equipos de campo	423
Formato 51. Informe de Verificación de eficiencia de la Tarea lubricación y engrase de equipos de campo	441
Formato 52. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea lavado químico de sistemas de refrigeración	456
Formato 53. Informe de Verificación de eficiencia de la Tarea lavado químico de sistemas de refrigeración	460
Formato 54. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea tanqueo de combustible en pozo	465
Formato 55. Informe de Verificación de eficiencia de la Tarea tanqueo de combustible en pozo	468

GLOSARIO

NOTACIÓN

GLL: Gerencia Llanos

PRL: Departamento de procesos

PPL: Departamento de producción

POC: Departamento de Operaciones Castilla

PML: Departamento de Mantenimiento

EBA: Estación de Bombeo Apiay

ERA: Estación de Recolección Apiay

OCUPACIÓN: Puesto de trabajo que cubre todas las actividades del trabajo que una persona realiza. Ej. Electricista, mecánico, operador de patio, etc.

TAREA: Sección de una ocupación. Conjunto de acciones necesarias para completar un objetivo específico.

PROCEDIMIENTO: Descripción paso a paso sobre cómo proceder, desde el comienzo hasta el final, para desempeñar correctamente una tarea técnica o administrativa.

PRÁCTICA: Conjunto de pautas positivas, útiles para la ejecución de un tipo específico de trabajo que puede no hacerse siempre de una misma forma.

PASO: Sección de la tarea total, donde algo sucede para avanzar el trabajo planteado.

ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTO DE TAREAS CRÍTICAS: Análisis del trabajo que se ha hecho y establecimiento de procedimientos o prácticas, a fin de asegurar que se haga uniformemente de la manera correcta.

TAREA CRÍTICA: Tarea que si no se ejecuta apropiadamente puede resultar en lesión seria, enfermedad, daño a la propiedad, pérdidas por calidad, impacto ambiental o cualquier otra pérdida.

EXPOSICIÓN A PERDIDA: Toda condición o acto inseguro que puede llegar a generar pérdidas en distintos campos tales como :Seguridad, Salud, Calidad y Producción.

REGISTRO: Instrumentos indispensables para el control administrativo, proporcionan referencias respecto al estado de cada tarea crítica en cada ocupación o cargo

CONTROL DE PERDIDAS: Cualquier cosa que se haga para reducir las pérdidas provenientes de los riesgos del negocio, incluye:

La prevención de la exposición a pérdidas

La reducción de las pérdidas cuando ocurran los acontecimientos que ocasionan pérdidas. La eliminación o sustitución del riesgo

ASPECTO AMBIENTAL: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO: Aspecto ambiental que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.

OVERHAUL: Reparación mayor de un equipo incluye cambios o reparaciones de kit de potencia, revisiones, pruebas y depende de las recomendaciones del fabricante.

UNIDADES DE PROCESO O UNIDADES PRODUCTIVAS: Se define como una agrupación lógica de sistemas que funcionan unidos para suministrar un servicio (ej. electricidad) o producto (ej. gasolina) al procesar y manipular materia prima e insumos (ej. agua, crudo, gas natural, catalizador).

CONFIABILIDAD: se define como la probabilidad de que un equipo o sistema opere sin falla por un determinado período de tiempo, bajo unas condiciones de operación previamente establecidas.

ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS: es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Para realizar un análisis de criticidad se debe: definir un alcance y propósito para el análisis, establecer los criterios de evaluación y seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis.

RESUMEN

TÍTULO:

ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO MECÁNICO PARA LA EMPRESA GERENCIA LLANOS ECOPETROL *

AUTOR

Enny Jovanna Melo Cavieles **

PALABRAS CLAVES:

Control de pérdidas, tareas críticas, procedimientos, mantenimiento, confiabilidad, criticidad de equipos, Ecopetrol.

DESCRIPCIÓN:

El objetivo de este proyecto es contribuir a la Industria en aplicación de dos metodologías para reducir pérdidas de tiempo, seguridad, producción y medio ambiente entre otras, resultados reflejados en mejores condiciones de trabajo e ingresos para la empresa ECOPETROL Gerencia Llanos.

El análisis y procedimientos de tareas críticas pertenece al programa control de pérdidas, iniciado en el año 2000, esta metodología centra su atención en las tareas críticas realizadas por determinados cargos dentro de la Gerencia tales como operadores, supervisores, técnicos de mantenimiento, mecánicos entre otros y llamadas así ya que se han sometidos una calificación que tiene en cuenta 3 parámetros: gravedad, repetitividad y probabilidad de ocurrencia de pérdidas generadas por ejecutar, no ejecutar o ejecutar mal un paso o pasos de la maniobra a estudiar, este análisis se realiza mediante la observación de la tarea en particular, tiempo en el cual se estudian distintas posibilidades que puedan reducir o eliminar en su totalidad las pérdidas generadas. Tales acciones correctivas pueden ser: listas de chequeo, cambios

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingeniería Físico-mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Alfonso García Castro

de realización de maniobras, diagramas de flujo, cambios en condiciones de operación, diseños adecuados entre otras, las que son sometidas a un estudio sencillo de costos donde se enfatiza el ahorro que se logra con la implementación de la mejora, para por ultimo realizar un procedimiento estándar o instrucción de trabajo operativo de la tarea, el cual debe ser claro, sencillo y conciso teniendo en cuenta las recomendaciones y reglas importantes de ejecución.

Otra metodología aplicada en el área de mantenimiento y relacionada con la ingeniería de mantenimiento y confiabilidad es la determinación de criticidad de equipos cuyo objetivo es calificar la importancia de cada uno de los equipos de la Gerencia Llanos en las áreas mas significativas tales como: planta de gas, refinería, generación y distribución eléctrica y estación de bombeo para programar de la mejor manera los eventos de mantenimiento. Esta metodología cuenta con 3 parámetros: importancia del equipo dentro del sistema, confiabilidad inherente del equipo e impacto del equipo dentro del sistema, calificando la criticidad del equipo en 9 categorías necesarias para la aplicación de la matriz de priorización de trabajos de mantenimiento

SUMMARY

TITLE:

THE ANALYSIS AND PROCEDURES OF CRITICIZE TASK IN THE AREA OF MECHANICAL MAINTENANCE TO THE COMPANY GERENCIA LLANOS ECOPETROL*

AUTHORS:

Enny Jovanna Melo Cavieles. **

KEY WORDS:

Control of lost, Criticize Task, Procedures Maintenance, Trustworthiness, equipment's criticality, Ecopetrol

DESCRIPTION:

The objective of this project is to contribute to the Industry in application of two methodologies to reduce lost of time, security, production, and environment among others, results reflected in better conditions of work and income to the company ECOPETROL Gerencia Llanos.

The analysis and procedures of criticize tasks belongs to the program control of lost, initiate in 2000, this methodology focuses its attention on the tasks you criticize made by certain occupations within the Gerencia, such as operators, supervisors, technicians of maintenance, mechanics among others and called thus since they have been put under a qualification that considers 3 parameters: gravity, repetitive and probability of occurrence of lost generated to execute, not execute or to execute bad a passage or passages of the maneuver to study, this analysis is made by means of the observation of the task in individual, time in which to study different possibilities that can reduce or eliminate in their totality the lost ones generated. Such remedial actions can be: control lists, changes of accomplishment of maneuvers, flow charts, changes in conditions of operation, designs adapted among others, those that are put under a simple study of costs where emphasize the saving that is obtained with the implementation of the improvement, and to make a

* Degree Work.

** Physical-Mechanical Ingenierings Faculty, Mechanical Engineering, Eng. Alfonso Garcia Castro.

standard procedure or operative work instruction of the task, which must be sure simple and concise considering the recommendations and important rules of execution.

Another methodology applied in the area of maintenance and related to the engineering of maintenance and trustworthiness is the determination of equipment's criticality, whose objective is to describe the importance as each one of the equipment of the Gerencia in the significant areas such as: Gas' Plant, Refinery, Generation and Electrical Distribution and Pumping's Station to program of the best way the maintenance events. This methodology counts on 3 parameters: importance of the equipment within the system, inherent trustworthiness of the equipment and impact of the equipment within the system, describing the equipment's criticality in 9 necessary categories for the application of the matrix of prioritization of works of maintenance

INTRODUCCIÓN

El creciente aumento de las pérdidas ocasionadas por la materialización de los riesgos en la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL, dio lugar a la adquisición de la licencia que permite la implementación del Programa Administración Moderna de la Seguridad y Control de Pérdidas del Instituto Internacional de Control de Pérdidas (ILCI). Este permiso permite la utilización del programa al interior de la empresa.

La definición de todos los factores que pueden generar pérdidas y no solo la identificación de los riesgos inherentes a la seguridad obligan a enfocar y desarrollar los Análisis de trabajo Seguro mediante un procedimiento que permita examinar tanto los métodos de trabajo como identificar la exposición a cualquier tipo de pérdida y valorar los riesgos de cada tarea para determinar su criticidad y establecer los Procedimientos o Prácticas de Trabajo.

Por lo anterior, después de evaluar el estado inicial de la empresa, mediante auditorias realizadas en los diferentes Departamentos, la Gerencia Llanos adopta y estandariza el elemento ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRITICAS, elemento No. 4 del Programa Control de Pérdidas

La técnica que se describe aquí analiza el trabajo sistemáticamente desde la perspectiva de la seguridad, la calidad y la eficiencia, todas al mismo tiempo. De esta manera, trata con todos estos intereses críticos de la Empresa. Este enfoque da, efectivamente, una mayor garantía a los aspectos de seguridad.

Sin un enfoque integrado se podrían efectuar cambios en la producción o calidad que tuvieran un impacto negativo en los aspectos de seguridad y salud. Además, debido a que facilita el aporte del personal que realiza efectivamente el trabajo, esta técnica está completamente en armonía con el énfasis que se da en la actualidad al compromiso de los trabajadores y a la administración participativa. Como resultado de todo esto se obtienen procedimientos y prácticas más valiosas, más útiles, y con mayor probabilidad de ser usadas por todos los interesados.

En el Capítulo 2 se describe la Metodología del análisis y procedimientos de tareas críticas para luego entrar a analizar las tareas de cada uno de los departamentos de la Gerencia Llanos información consignada hasta el Capítulo 7.

En el Capítulo 8, debido a los procesos de mantenimiento dentro de los cuales se especifica el Mantenimiento basado en confiabilidad se describe una matriz de definición de criticidad de Equipos para luego ser utilizada en priorización de Trabajos de Mantenimiento. Allí se describe la metodología utilizada y el resultado final de la calificación.

1. GENERALIDADES

1.1. PRESENTACION INSTITUCIONAL

La Gerencia Llanos pertenece a la Vicepresidencia de Exploración y Producción.

1.1.1. Misión. En la Gerencia Llanos explotamos competitivamente los hidrocarburos del área Apiay-Ariari y operamos eficientemente las Plantas de Gas, Asfalto y la Estación de Bombeo, para contribuir a la autosuficiencia petrolera mediante la incorporación, desarrollo y producción de las reservas de hidrocarburos existentes en las áreas asignadas. Gerenciamos nuestros recursos directamente o en asocio con terceros, en condiciones de eficiencia, productividad y responsabilidad social, con el fin de garantizar la máxima generación de valor para ECOPETROL y el país. Promovemos el desarrollo integral de nuestro talento humano como principal recurso de la organización, para actuar con liderazgo en un entorno cada vez más competitivo.

1.1.2. Visión. La Gerencia Llanos será líder en la explotación de hidrocarburos, proceso de gas y refinación, aplicando modelos técnico-económicos que nos permitan operar bajo parámetros de eficiencia, productividad con costos competitivos a nivel mundial, con responsabilidad social y un equipo humano capaz y motivado, que aplique la tecnología requerida para maximizar la generación de valor en nuestro negocio.

Asegurará su continuo crecimiento con autonomía administrativa y financiera.

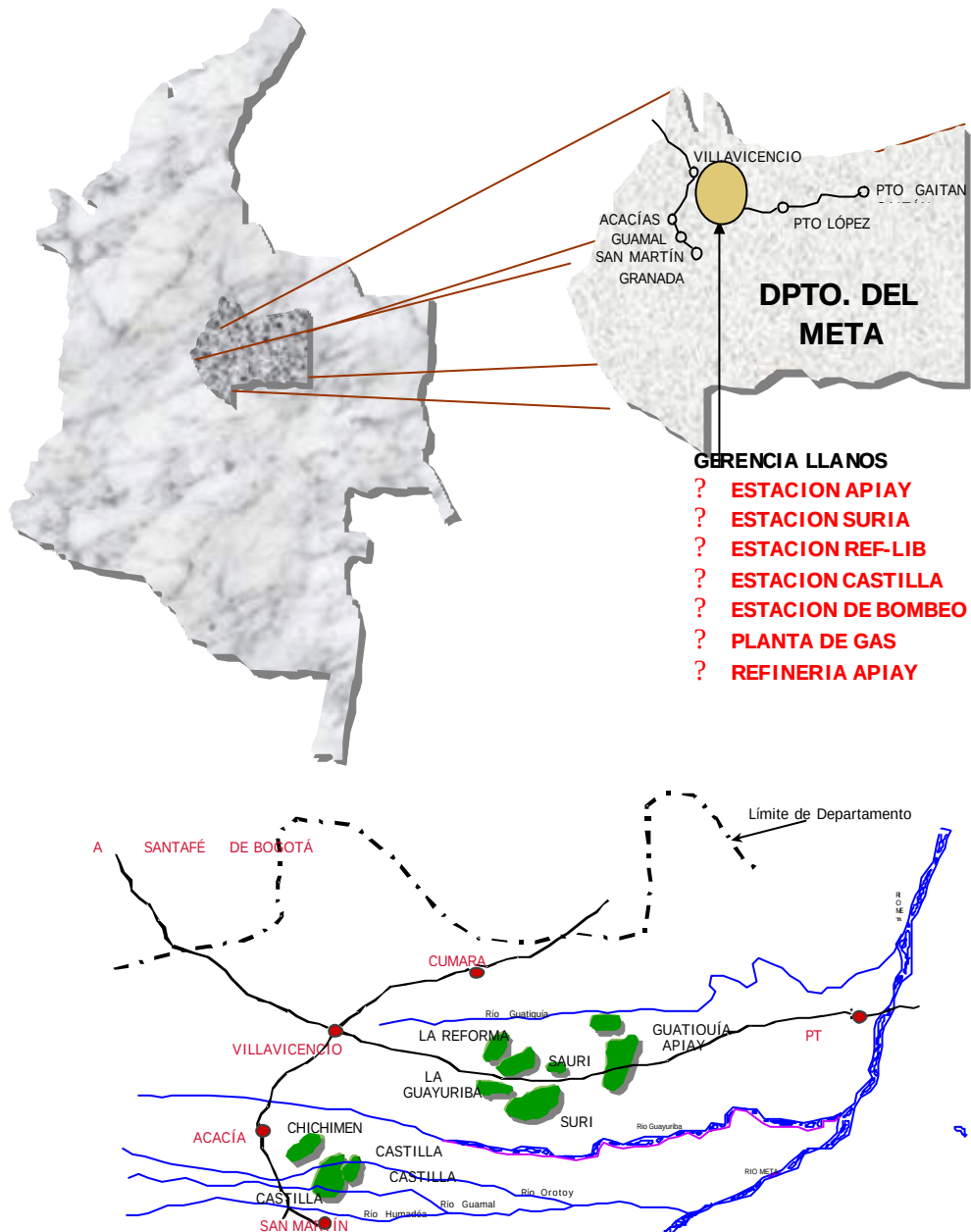
1.1.3. Misión de la Vicepresidencia de Exploración y Producción. “Somos un equipo humano que contribuye al desarrollo de la riqueza petrolera del país mediante el hallazgo y explotación de reservas de hidrocarburos. Para lograrlo fomentamos y administramos dichas actividades de forma directa y a través de terceros, con las mejores condiciones técnicas, ambientales y económicas que aseguren el cumplimiento el desarrollo integral de nuestro personal para actuar con liderazgo en un entorno cada vez más competitivo”

1.1.4. Visión de la Vicepresidencia de Exploración y Producción. Seremos una organización líder en exploración y producción de hidrocarburos, activa en el campo del desarrollo tecnológico y competitiva internacionalmente. Aseguraremos la autosuficiencia de hidrocarburos del país, con la generación de excedentes exportables, manteniendo una relación laboral y armónica con la sociedad y el medio ambiente.”

1.1.5. Ubicación Geográfica. La Gerencia Llanos administra los campos petroleros ubicados en la subcuenca Apiay-Ariari, en el costado sur occidental de la cuenca de los Llanos Orientales. La Gerencia Llanos está aproximadamente 100 Km. al SÉ de Santa fe de Bogotá (Figura 1) y a 30 Km. al Sur-Este de la ciudad de Villavicencio dentro de las coordenadas Gauss (origen Bogotá) Norte: 934.000 a 948.000 y Este: 1.064.500 a 1.080.000. Geográficamente es un área plana con alturas que oscilan entre 180 y 340 m. sobre el nivel del mar. La principal vía de acceso es la carretera que de Villavicencio conduce a Puerto López. La subcuenca Apiay-Ariari cubre una totalidad de 15000 km² a 30000km². Limita al oeste con el piedemonte

llanero y con el sistema de fallas Upia-Guaicáramo, al norte con el paleoalto de Cumaral y con la Serranía de la Macarena al sur.²

Figura 1. Ubicación

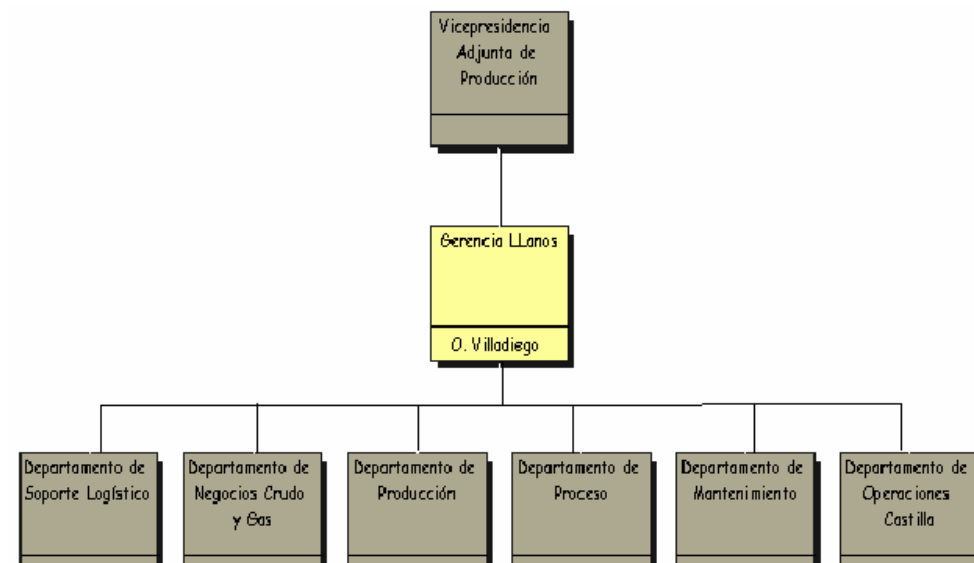


² ECOPETROL, Presentación Gerencia Llanos 2002

1.1.6. Organigrama

Gerencia Llanos perteneciente a la Vicepresidencia de Exploración y Producción esta conformada por seis Departamentos.

Figura 2. Organigrama.



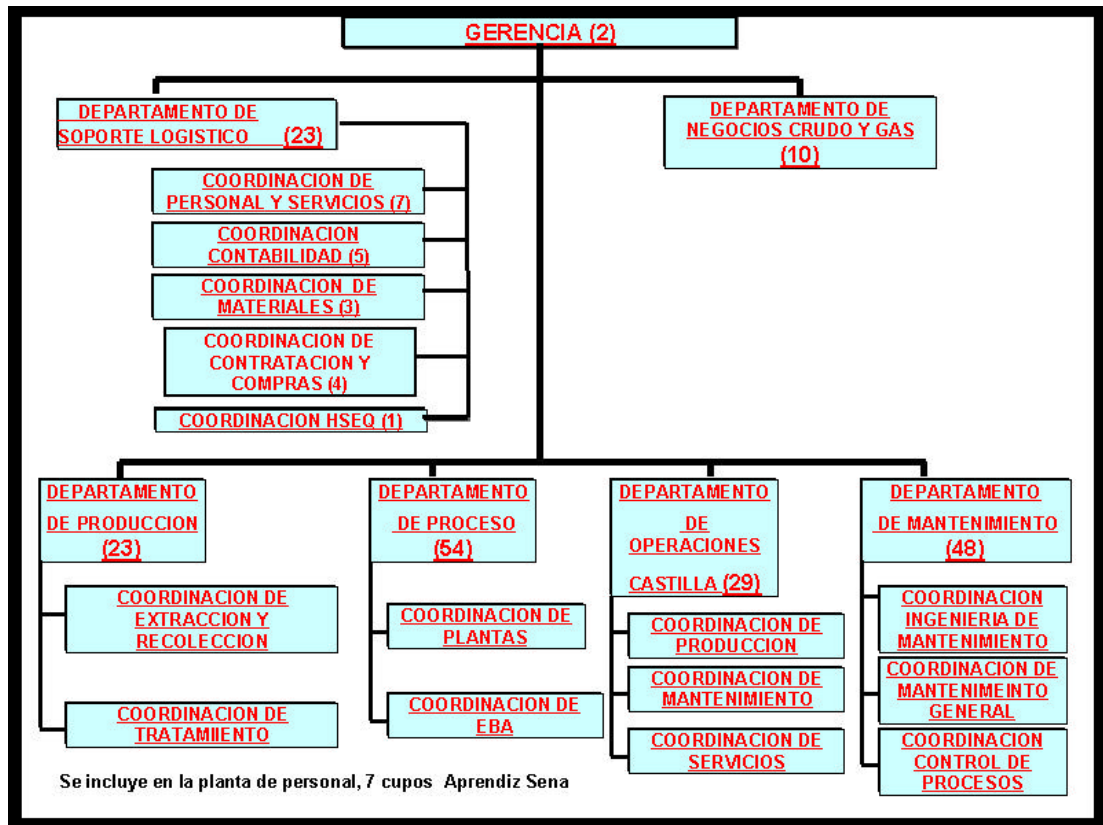
Fuente: Aplicación informática Gestión Integral de Personal (GIP)

- Departamento de Soporte Logístico
- Departamento de Negocios de Crudo y Gas
- Departamento de Producción
- Departamento de Procesos
- Departamento de Operaciones Castilla
- Departamento de Mantenimiento

1.1.7. Personograma

La planta de personal de la Gerencia Llanos está constituida por 114 directivos y 67 convencionales para un total de 181 funcionarios a Diciembre de 2002.

Figura 3. Personograma Diciembre de 2002



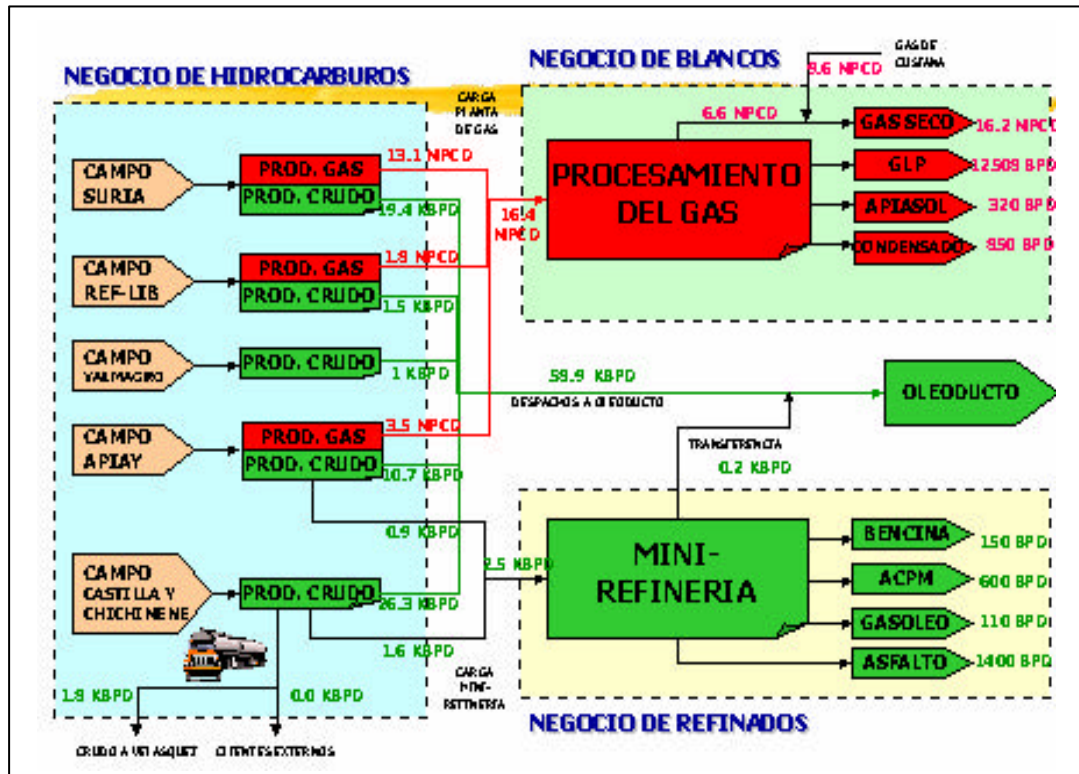
Fuente: Archivo “Presentación Gerencia Llanos año 2002

1.1.8. Negocios

La Gerencia Llanos tiene enfocada sus operaciones hacia tres negocios: hidrocarburos, productos blancos y productos refinados.³

³ Presentación Gerencia Llanos año 2002

Figura 4. Negocios Gerencia Llanos



Fuente: Archivo “Presentación Gerencia Llanos año 2002

1.2. GEOLOGIA DEL AREA

En el área Apiay - Ariari se presentan estructuras semidómicas, dómicas y anticlinales respectivamente, asociadas a un fallamiento inverso y normal.

En el límite oriental del área se ha interpretado un tren de fallas inversas, la falla de Apiay de dirección Noreste, inclinada al Oeste y con salto de 50 a 100 m. El límite Occidental está determinado por la falla inversa de la Libertad, de rumbo Norte - Sur y plano inclinado al Oriente. Entre estos dos sistemas de fallas, se desarrolla un complejo estructural de fallas normales e inversas que controlan la formación de estructuras anticlinales y domos. La presencia

de las fallas inversas es de suma importancia ya que ellas permiten la acumulación de hidrocarburos actuando como trampas estructurales.

1.2.1. Geología Estratigráfica

Las formaciones de interés petrolífero que se encuentran en el área Apiay-Ariari son: Une, Chipaque, Mirador y Carbonera a la que pertenecen las unidades operacionales K-2, K-1, T-2 y T-1 respectivamente.

- **Basamento Económico**

De edad paleozoica, sólo ha sido alcanzado por los pozos Quenane-1, Suria-1, Apiay-4 y Apiay Este-1. El pozo Quenane-1 fue el único que penetró 200 pies de metasedimentos y alcanzó el basamento cristalino.

- **Formación Une**

Corresponde a la unidad operacional K-2. Es una arenisca masiva de 720 pies de espesor limitada por el K1 y el basamento económico. Tiene una edad Cenomaniano – Albiano (50 a 60 millones años). Fue depositada en ambientes de ríos trezados, deltáicos.

- **Formación Chipaque**

Se encuentra suprayaciendo la unidad K-2 y corresponde a la unidad K-1. Está constituida por shales interestratificados con areniscas depositadas en un ambiente deltáico que alcanzan un espesor y

permeabilidad promedio de 700 pies y 200 md respectivamente. Su edad es Santoniano - Maestrichtiano (45-50 millones años)

- **Formación Mirador**

En el área sólo se encuentra su parte superior, la que corresponde a la unidad operacional T-2 (que produce crudos pesados). Es una arenisca cuarzosa con intercalaciones de lutita y limolita depositada por canales cruzados con influencia marina, su edad es Eoceno Superior y alcanza un espesor promedio de 150 pies.

- **Formación Carbonera**

El shale E4 marca la separación entre las areniscas del T-2 y las del T-1, es producto del depósito en ambiente marino somero.

La arenisca T1 posee intercalaciones de lodolitas y limolitas grises a verdes, alcanzando un espesor de 250 pies. Fue depositada en un sistema fluvial de baja energía; su edad es Oligoceno (40 a 42 millones años).

- **Areniscas de Carbonera**

Representan la unidad superior de la formación carbonera, está conformada por una serie de capas de areniscas separadas por capas de arcillolitas. Fueron depositadas en un ambiente fluvial de baja energía.⁴

⁴ ECOPETROL, Gerencia Llanos

1.2.2. Geología del Petróleo

Las rocas sello para los yacimientos K-2 y K-1 son las capas de arcillolitas y lutitas intercaladas en la unidad K-1, además de los cambios laterales de facies. Para las unidades T-2 y T-1 son las lutitas E-4 y E-3 respectivamente.

En la evaluación geoquímica de los Llanos Orientales, realizada por el Instituto Colombiano del Petróleo, se identificó roca fuente potencial para las secuencias Cretácico y Terciario. Además se diferenciaron cinco familias de crudos: A, B, C, D y E; siendo la familia A, localizada en el sector Norte de la cuenca de los Llanos, de origen marino con ligera influencia terrestre; la familia B, distribuida en el área central, originada de materia orgánica terrestre; las familias C y D, distribuidas en el sector central y sur de la cuenca, provenientes de materia orgánica marina con mediana influencia terrestre y la familia E, localizada en el sector sur de la cuenca, proviene de materia orgánica marina con ligera influencia terrestre, estando la roca madre posiblemente ubicada en el área de la Cordillera Oriental.

La fuente de energía de la unidad K-2 corresponde a empuje de agua, presentando un acuífero activo con un espesor original promedio de 400 pies que ha evitado que la presión disminuya significativamente (100 lppc desde el inicio de su producción); la energía de la unidad K-1 proviene de un mecanismo combinado de gas en solución y empuje parcial de agua. La caída de presión ha sido aproximadamente 600 lppc, asociada a una corta historia de producción y a un drenaje parcial, lo que indica que el yacimiento no cuenta con un soporte fuerte de energía. (Ver figura 5).

Figura 5. Columna Estratigráfica Generalizada de la Cuenca de los Llanos Orientales

Period	Epoch	Formation	Thickness (FT)	Lithology	Source and Kerogen	Reservoir Rock	Seal Rock	Producing Fields
Quaternary								
TERTIARY	Pliocene	Cometa						
		Necesidad						
	Miocene	Guayabo	400 to 1500					
		León	300 to 500				○	
	Oligocene	Carbonera	400 to 2300					
	Eocene	C1						
		C2						
		C3						
	Paleocene	C4						
		C5				●		Corocora, Palmarito
		C6						
		C7				●		Remache Sur, Trinidad, Rubiales
		C8						
CRETACEOUS	Upper	Mirador	100 to 250		II-III	☼ ●		Apiay, Suria, La Yuca, Caño Limón
		Los Cuervos	50 to 100		II-III		○	
		Barco	100 to 350			☼ ●		Cusiana
		Guadalupe	130 to 350			☼ ●		Cusiana, Castilla, Cravo Sur
	Lower	Gachetá	200 to 400		I-II		○	
	Lower	One	800			☼ ●		Morichal, Cravo Sur
		Paleozoic	0 to 20000		II			

Fuente: ECOPETROL, Gerencia Llanos

1.2.3. Características del Crudo

En general, el aceite del Cretácico varía de pesado (campo Castilla) a liviano (campos Apiay, Suria, etc.). Para el caso particular de los Campos Apiay y Suria, la gravedad API del crudo oscila entre 18 y 33 °API para la formación K2. Es importante anotar que la unidad K1 almacena fluidos de diferentes características (25 °API a 49 °API). De esta forma, cada unidad podría

responder a presiones de saturación diferentes.⁵ En general, el aceite del Cretáceo varía de pesado (campo Castilla) a liviano (campos Apiay, Suria, Libertad).

Tabla 1. Propiedades del crudo en K-2 y K-1

PROPIEDAD		K-2	K-1
Expansión térmica del fluido a Py (de Ty a 68 °F)		1.0869	1.1136
G.O.R.	SCF/STB	300	762
Compresibilidad del Fluido a Ty (desde Pb a Py)		1.0127 ⁻⁰⁵	9.346 x10 ⁻⁰⁶
Relación Gas – Aceite en solución	PCN / BF	471.83	837.53
Factor Volumétrico del Aceite	BY / BF	1.5353	1.5811
Densidad del aceite a Pb y Ty	G / cm ³	0.6592	0.6835
Viscosidad a Py	CP	1.0877	0.3330
Gravedad API @ 60 °F	°API	32.6	31.77
Temperatura del Yacimiento (Ty)	°F	242	235
Presión Original del Yacimiento (Py)	Lppc	4363	3700
Presión de Burbuja (Pb)	Lppc	1398	3217

Fuente: ECOPETROL , Gerencia Llanos

1.3. RESEÑA HISTORICA

Entre 1944 y 1977 varias compañías petroleras entre las que se cuentan Shell, Intercol, Texaco, Chevron, Continental y Phillips. Hicieron gestión exploratoria en la zona que incluyo sísmica y perforación de pozos. La mayoría de las cuales con resultados negativos habiendo sido Chevron la única que obtuvo descubrimientos de exploración comercial aceptable en los campos de Castilla y Chichimene en 1969. (Actualmente este campo es Administrado por Chevron y está bajo la jurisdicción de la Gerencia Llanos de ECOPETROL),. El primer pozo perforado en esta área fue el 1127-1X perforado en abril de 1972 por Phillips Petroleum Company, el cual

⁵ AMAYA Carlos; MUÑOZ María; ROJAS Nelson, CALIZ Aldo. Potencialidad del yacimiento k-1 en los campos Apiay, Suria y Libertad Cuenca Llanos Gya - Gerencia Llanos, Santa fe de Bogotá febrero 1998.

comprobó la acumulación de hidrocarburos en areniscas de la secuencia K-1 del Cretáceo. Este pozo fue abandonado en mayo del mismo año por haberse encontrado acuífero en la unidad K2. Más tarde, en 1980, la empresa colombiana de petróleos "ECOPETROL" inicio los programas sísmicos Quenane y Chaviva, que condujeron a la perforación del pozo Apiay-1 el cual fue el descubridor del campo Apiay el 18 de diciembre de 1981 y se completó como productor de aceite (24°API) en el cretáceo superior, formación Guadalupe, Unidad K-2.

Posteriormente se perforaron los pozos Apiay-2 (que resulto seco) y Apiay-3 (productor) que inicio producción en diciembre de 1982.

El 1° de marzo de 1983, después de comprobar la producción comercial mediante las pruebas efectuadas en los pozos Apiay-1 y Apiay-3, se inició oficialmente la explotación de hidrocarburos del campo Apiay. Actualmente se han perforado 16 pozos, la mayor parte de la producción de este campo proviene de la unidad K-2 (cretáceo superior), formación Guadalupe.

ECOPETROL perforó el pozo Guayuriba-1 el 31 de marzo de 1984 obteniendo producción en los mismos intervalos estratigráficos y en 1985 se completó el pozo Guayuriba-2 como productor de la secuencia K2. En este mismo año, ECOPETROL descubre las acumulaciones petrolíferas del campo la Libertad - la Reforma.

El campo la Libertad - la Reforma inició su actividad del 18 de mayo de 1985 con el pozo Reforma-1, mas tarde el Reforma -2, en agosto de 1985 con el pozo Libertad-1, posteriormente Libertad-2 y Libertad-4 y en febrero de 1987 con los pozos Libertad Norte 1, 2,3 y 4.

El campo Suria descubierto por el pozo Suria-1 el 15 de enero de 1985 produjo aceite de 34° API en el cretáceo superior K1 y K-2. En 1986 con los pozos Suria Sur-1, 2, 3 y 4 y Tanané-1, 2 y 3 respectivamente. En julio de 1987 y febrero de 1988 con los pozos Austral-1 y Pompeya-1. En agosto de 1988 con el pozo Saurio-1 y posteriormente el pozo Dino.

Paralelamente, en el período 1981 - 1993 se construyeron las facilidades de producción, así como la Estación de Bombeo Apiay y las Plantas de Gas y Asfalto. Entre 1981 - 1989 el crudo producido en el área se transportó por carro tanques, llegándose a manejar un volumen de 16.000 bls por día. A partir del 8 de agosto de 1989 se inició el bombeo por el oleoducto central de los llanos. Durante los años 1993 y 1994 se desarrolló un programa de sísmica 3D (125 km²). En 1995 se inició el proyecto “Desarrollo adicional área Apiay-Ariari”, para un recobro adicional de 36 MBIS su terminación esta programada para 1999.

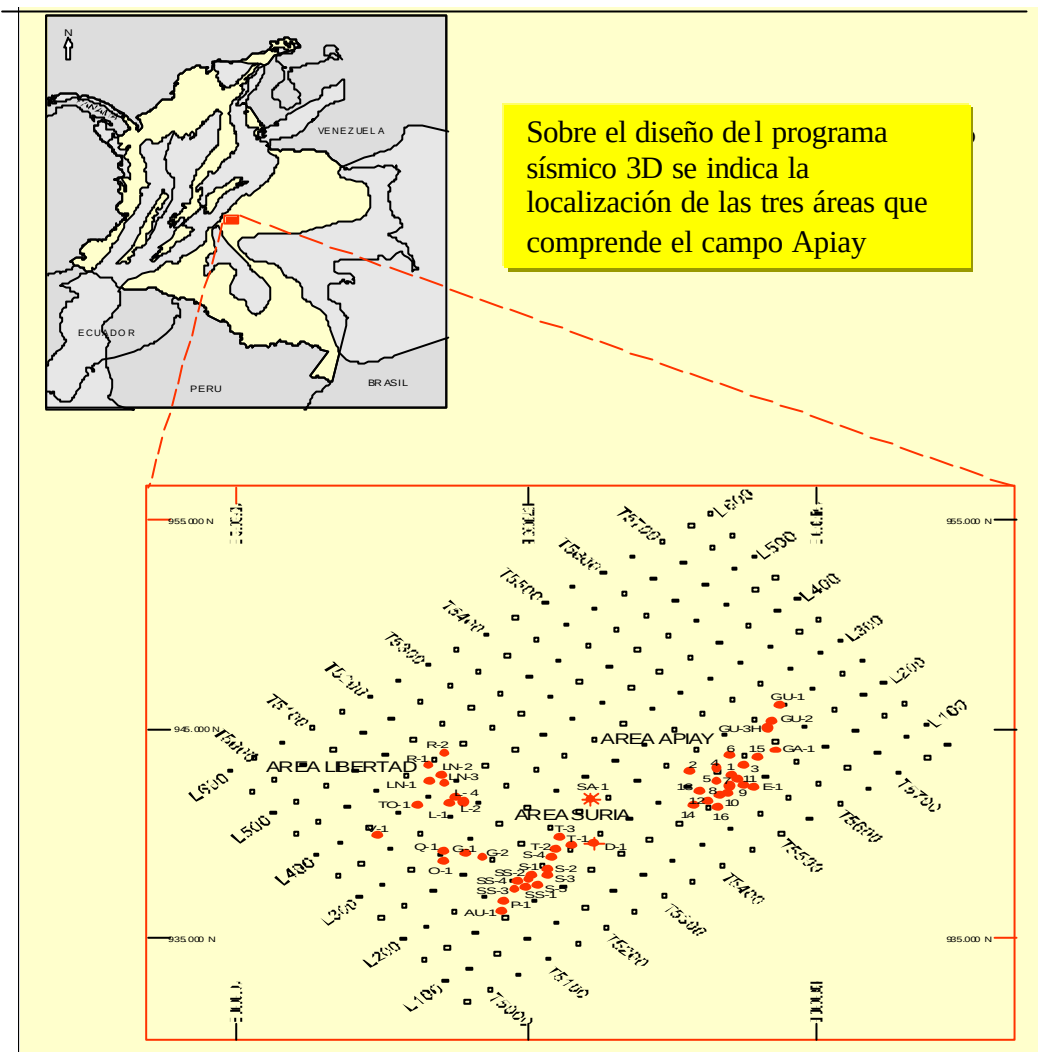
A partir del año 1989 se inició el despacho de gas a Santa Fe de Bogotá y Villavicencio para consumo doméstico e industrial. En 1989 inició operaciones la Planta Deshidratadora de gas, con una capacidad nominal de 25 mpcd. Esta planta terminó de operar en 1994. En el año 1990 se inauguró la Planta de Gas seco. Se inició el manejo del gas de Cusiana en el año 1995. La Planta de Asfalto se inauguró en marzo de 1990.

1.4. INFRAESTRUCTURA

La Gerencia Llanos opera directamente los campos que pertenecen a las tres áreas operativas de Apiay (Apiay, Guatiquía, Gaván, Apiay Este); Suria (Suria, Suria Sur, Tanané, Guayuriba, Pompeya, Austral, Camoa, Ocoa, Quenane, Saurio) y Reforma-Libertad (Reforma, Libertad, Libertad Norte).

Por medio de administración delegada cuenta con el Área Castilla (Castilla, Castilla Este, Castilla Norte, Chichimene).

Figura 6. Ubicación Geográfica de la Gerencia Llanos



Fuente: ECOPETROL, Gerencia Llanos

Actualmente, las unidades operacionales de mayor explotación en el campo Apiay son los yacimientos K1 y K2. No obstante, existen indicios de dos yacimientos adicionales más pequeños, pero que no dejan de ser de interés

para la compañía, como lo son el T1 y el T2, los cuales son de gas y crudo pesado respectivamente.

Se adelanta contractualmente labores necesarias para iniciar la producción de los campos del Casanare (Rancho Hermoso, Entreríos y La Punta) bajo la modalidad de administración bajo riesgo y los campos Valdivia y Almagro bajo la modalidad de administración delegada.

"En la Gerencia Llanos se explotan competitivamente los hidrocarburos del área Apiay-Ariari y se operan eficientemente las Plantas de Gas, Asfalto y la Estación de Bombeo, para contribuir a la autosuficiencia petrolera mediante la incorporación, desarrollo y producción de las reservas de hidrocarburos existentes en las áreas asignadas.

Gerencia los recursos directamente o en asocio con terceros, en condiciones de eficiencia, productividad y responsabilidad social, con el fin de garantizar la máxima generación de valor para ECOPETROL y el país.

Promueve el desarrollo integral del talento humano como principal recurso de la organización, para actuar con liderazgo en un entorno cada vez más competitivo".

La Gerencia Llanos cuenta con tres Estaciones de Recolección: Apiay, Suria y Reforma - Libertad, las cuales definen así mismo las tres áreas operativas.

Tienen en conjunto una capacidad para manejar 250,000 BPD de fluido. La siguiente tabla presenta las capacidades de tratamiento de cada estación de recolección.

Tabla 2. Capacidades de Tratamiento de Estaciones

ESTACIÓN	ACEITE (BPD)	AGUA(BPD)	FLUIDO TOTAL(BPD)	GAS (KSCF)
Apiay	44000	70000	114000	18000
Suria	40000	80000	120000	15000
Reforma	7000	9000	16000	5000

En proceso, la Gerencia Llanos cuenta con dos plantas de proceso: la planta de asfalto y la planta de gas. La planta de asfalto tiene una capacidad de carga de 2.500 bls. Produce 1.500 bls de Asfalto, 650 bls de ACPM, 200 bls de Bencina y 150 bls de Gasóleo. La planta de gas tiene una capacidad nominal de 18 MPCD. Actualmente produce 10 MPCD de Gas Seco, 1,100 Bls de GLP, 200 bls de solvente Apiasol y 1500 bls de Condensado Liviano. El gas de Cusiana se maneja con un promedio diario de 8.0 MPCD y una capacidad de 14.0 MPCD.

La Estación de Bombeo tiene una capacidad nominal de 60,000 barriles diarios. Actualmente se bombean 40,000 BOPD de la Gerencia Llanos, 8,000 BOPD del crudo Chichimene⁶

⁶ ECOPETROL, Gerencia Llanos

3. ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE PROCESO

En el Departamento de Proceso, la Gerencia Llanos cuenta con dos plantas de proceso y una Estación de Bombeo:

La planta de asfalto. La planta de asfalto tiene una capacidad de carga de 2.500 Bls. Produce 1.500 Bls de Asfalto, 650 Bls de ACPM, 200 Bls de Bencina y 150 Bls de Gasóleo.

La planta de gas. La planta de gas tiene una capacidad nominal de 18 MPCD. Actualmente produce 10 MPCD de Gas Seco, 1,100 Bls de GLP, 200 Bls de solvente Apiasol y 1500 Bls de Condensado Liviano. El gas de Cusiana se maneja con un promedio diario de 8.0 MPCD y una capacidad de 14.0 MPCD.

La Estación de Bombeo tiene una capacidad nominal de 60,000 barriles diarios. Actualmente se bombean 40,000 BOPD de la Gerencia Llanos, 8,000 BOPD del crudo Chichimene.

Cada una a su vez cuenta con dos clases de operadores, quienes tienen distintas obligaciones así:



Planta de Gas, cuenta con:

Operador de Compresores, encargado del área de compresores

Operador de Gas, encargado del área de proceso del gas

● Planta de asfalto, cuenta con:

Operador de Servicios Industriales, encargado del área de Servicios necesarios para la el proceso de Gas y Asfalto.

Operador de Refinería, encargado del área de proceso de asfalto y demás productos derivados del Petróleo.

● Estación de Bombeo

Operador de Transporte de Fluidos, encargado de la operación de la Estación de Bombeo.

3.1. PLANTA DE ASFALTO

Figura 10. Vista general de la planta de Asfalto y tanques de almacenamiento



3.1.1. Descripción General del Proceso de Refinería

La planta de asfalto fue diseñada para cargar 2500 BPD de crudo Castilla de gravedad 12.2° API, y obtener como producto terminado: Gasolina, Kerosene, ACPM y asfalto 60-80 como producto principal, mediante fraccionamiento en una unidad de destilación atmosférica y una torre correctora de chispa al vacío. La unidad puede operar a 60% de su capacidad nominal.

Actualmente la planta se carga con dos tipos de dieta (100% crudo Apiay, o Mezcla 65-35) dependiendo de las necesidades de producción, volúmenes de ventas y capacidad de almacenamiento en tanques.

Esta variación en la dieta surgió debido que la calidad del asfalto obtenido cargando 100% crudo Castilla (diseño) no era adecuada; por lo que se solicitó al Instituto Colombiano del Petróleo ICP, realizar un estudio en el que por medio de corridas de planta se determinó que al realizar una mezcla de 65 % crudo Castilla y 35 % crudo Apiay era posible producir asfalto dentro de especificaciones adecuadas de calidad, el cual se ha convertido en el principal objetivo operacional de la planta en la actualidad.

A raíz de estos cambios, fue necesario variar la destinación inicial de los tanques de almacenamiento K501; y se colocó una bomba adicional para el recibo de crudo, pero indiscutiblemente, el factor más importante es la variación de las condiciones de operación de la planta, (principalmente el perfil de temperatura de la torre T501).

Actualmente se producen en promedio 1500 BPD de asfalto, y 740 BPD de ACPM, que resulta al mezclar los flujos de ACPM y Kerosene obtenidos de las torres despojadoras, ya que gracias a esta mezcla mejora la calidad del ACPM como producto final para ventas.

3.1.1.1. Descargue y almacenamiento de crudo. En esta sección se recibe el crudo que viene del campo Castilla en carrotanques, y se almacena en los tanques K-501 en donde se recibe también la cantidad de crudo Apiay necesaria para obtener la mezcla 65%-35%.

El proceso de preparación de la mezcla inicia dentro del tanque mediante un agitador, y su homogeneización se completa cuando el flujo pasa por el sistema de mezcladores. Otra función del almacenamiento es dar un tiempo de residencia al crudo en el tanque que permita la separación del agua que pueda contener, la cual es drenada periódicamente antes de que el tanque empiece a cargar a la planta, esa es una manera de garantizar la estabilidad del proceso a partir de una buena calidad de la materia prima.

3.1.1.2. Precalentamiento de crudo. Su finalidad es transferir energía térmica de un fluido a otro, recuperando el calor de los productos que necesitan enfriarse para aumentar la temperatura de entrada de la carga de crudo al horno; en este caso consiste en aprovechar las corrientes de Gasóleo y Asfalto que se extraen de la torre de vacío T-504 para lograr la transferencia de calor con el crudo a través de intercambiadores de tubo y coraza; de esta manera se cumplen dos objetivos: bajar temperatura a los productos, y disminuir carga térmica al horno, que se traduce en la reducción del consumo de gas combustible gracias a que tenemos mayor temperatura del crudo a la entrada del H-501.

3.1.1.3. Destilación atmosférica y despojo con vapor. En la sección de destilación atmosférica el crudo entra en la zona flash de la torre T-501, para luego ser separado en diferentes fracciones, de esta manera se produce:

Por la cima una nafta liviana conocida como bencina, ACPM y Kerosene como corrientes laterales, y por el fondo se obtiene crudo reducido, que es el crudo al que se le ha retirado sus fracciones más livianas, y que sirve como carga a la Torre de Vacío T-504.

La función que cumplen las torres despojadoras es retirar componentes livianos del ACPM y el Kerosene por medio de la inyección de un flujo de vapor que afecta principalmente el Punto Final de Ebullición (PIE), y además sube la temperatura de chispa (Flash Point), de manera que se mejora la calidad del producto.

3.1.1.4. Destilación al vacío. La destilación al vacío permite obtener Asfalto y Gasóleo a partir de la corriente de crudo reducido proveniente del fondo de la T-501. La Torre T-504 opera a una presión inferior a la atmosférica (-28.7 mmHg), por esta razón no se requiere una bomba para succionar el crudo desde la Torre T-501; además, al operar a baja presión en la columna disminuye la presión parcial de los componentes, y es posible lograr la separación de las fracciones a temperaturas menores que las requeridas a presión atmosférica, evitando sobrepasar la temperatura después de la que en lugar de separar fracciones valiosas, se logra una descomposición o coquización de los hidrocarburos.

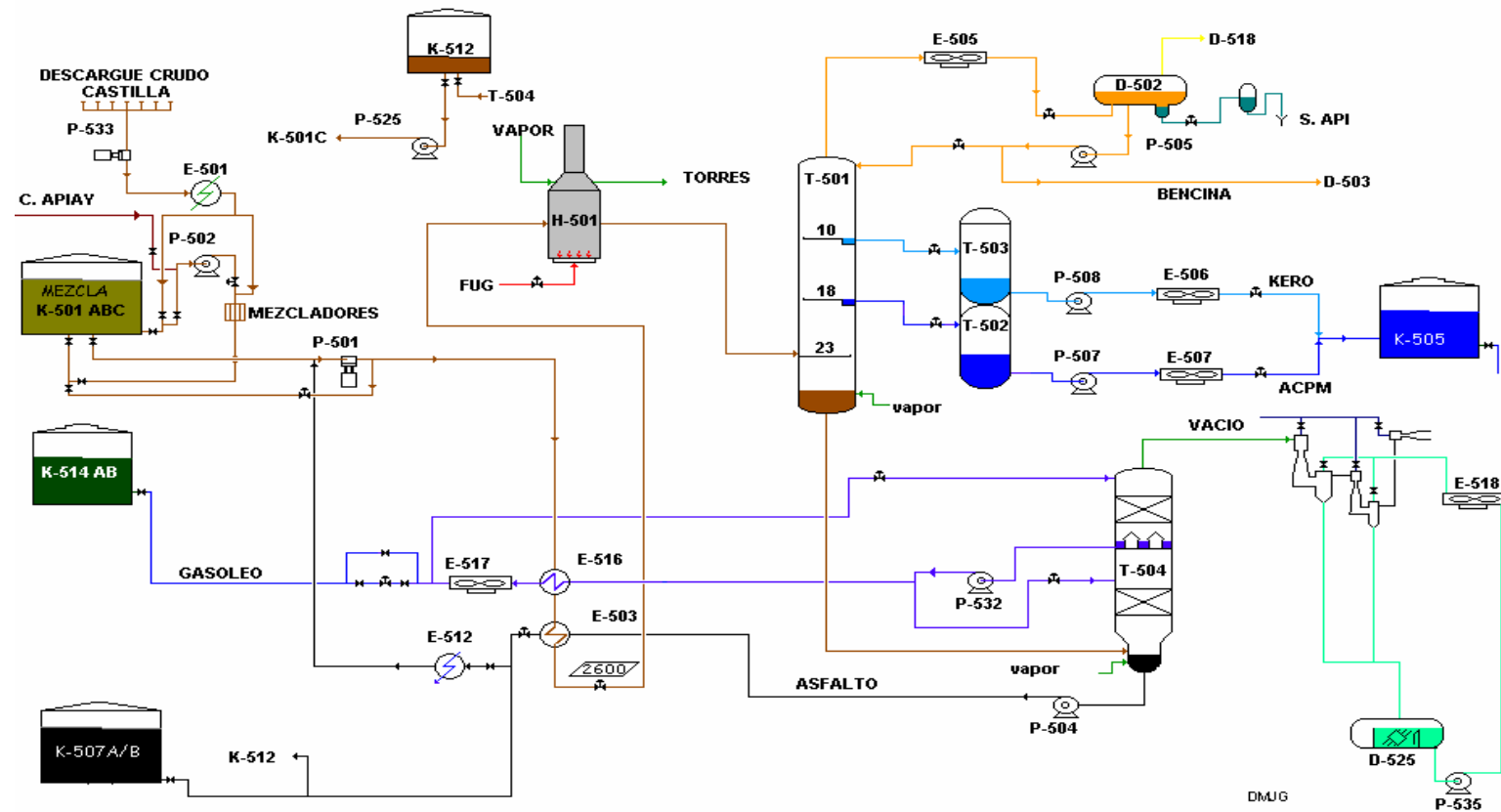
3.1.1.5. Enfriamiento de productos. El principal objetivo del enfriamiento de los productos es garantizar una buena eficiencia energética del proceso, y garantizar condiciones adecuadas de almacenamiento desde el punto de vista de seguridad.

Al aprovechar la temperatura con que sale una corriente de producto de la torre de destilación, se evita que este calor se disipe hacia la atmósfera en los tanques de almacenamiento evitando el desaprovechamiento de la energía y minimizando un impacto ambiental negativo; además se elimina el riesgo de tener accidentes en la operación del tanque, como por ejemplo explosión o voladura del techo debido a la alta presión ejercida por los vapores de hidrocarburo generados al almacenar el producto a temperaturas muy altas.

3.1.1.6. Almacenamiento de productos. Los tanques permiten mantener existencias de producto y garantizar sus buenas condiciones antes de ser entregado al comprador; además, almacenar el producto en un tanque es una herramienta que permite chequear y corroborar los balances volumétricos de la planta al realizar su medición diariamente¹⁶

¹⁶ DIANA MARELVY JARA G, Desarrollo de un modelo de análisis operacional en el área de refinación de crudos pesados Planta de Asfalto Apiay (Meta), Tesis de Grado, Universidad de los Andes, año 2002

Figura 11. Planta de Asfalto. Diagrama de banderas



Fuente: Gráficos Realizados por el Señor José Ramírez

3.1.2. Servicios Industriales

3.1.2.1. Sistemas Auxiliares de Servicios Industriales

● Energía

La energía eléctrica se produce por medio de cuatro generadores ubicados en Refinería los cuales pueden estar conectados a toda la red de la Gerencia Llanos. Esta red cuenta adicionalmente, con generadores en la Estación de Bombeo (EBA) y en dos de las tres estaciones de recolección (Apiay y Suria) que pueden operar en forma independiente o trabajar sincronizados en toda la red.

Figura 12. Caseta de los Generadores Refinería Apiay



En el centro de control de motores (CCM) de Refinería, se encuentran ubicados los siguientes sistemas: el centro de control computarizado, los tableros de distribución, los transformadores para cada planta y las líneas de los diferentes ramales de la red, las casillas de alimentación para cada uno de los equipos, el sistema de control general y las casillas de control para cada generador. La planta de gas cuenta con un transformador exclusivo y adicionalmente en el cuarto de control de proceso existe una UPS que

alimenta los circuitos eléctricos esenciales de la planta en caso que se presente una falla de energía.

Todas las casillas de los equipos de la Planta de Gas están situadas en el CCM de Refinería.

● Vapor de Media Presión

Las calderas utilizadas para la generación de vapor también se encuentran ubicadas en el área de servicios de Refinería desde donde se envía, a través de una línea, el vapor de media requerido en la planta de gas. De allí retorna la línea de recolección de condensados de vapor al tanque de agua suavizada, K-901. En la planta de gas no se realiza ningún control de presión, esta variable se controla desde las calderas, por tanto sólo se cuenta con indicadores de presión y temperatura en el límite de la planta.

En la planta de gas el sistema de vapor se divide en dos ramales: uno que va a la tea como vapor de sofoco y otro que va al área de proceso para calentamiento en los rehervidores de las torres desetanizadora T-601, desbutanizadora T-602 y despropanizadora T-603 y como vapor de servicio en sitios determinados.

El vapor que se usa en los rehervidores E-606 de la torre T-601 y E-608 de la torre T-602, regresa como vapor exhausto o condensado al tanque de agua suavizada K-901.

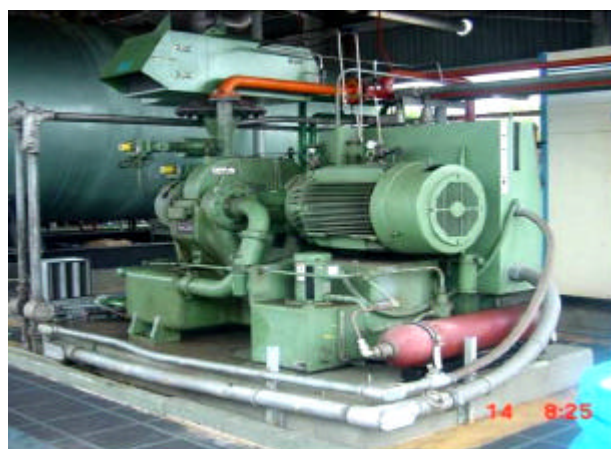
Figura 13. Calderas



● Aire Industrial

El sistema de aire, ubicado en el área de Servicios de la Refinería, cuenta con un compresor Cooper de alta capacidad, dos compresores auxiliares, Leroi, de menor potencia, un sistema de filtrado y secado y un acumulador de aire para el suministro a las dos plantas.

Figura 14. Compresor Cooper



A la Planta de Gas llegan dos ramales:

- Un cabezal de aire Industrial o aire de servicio a todos los puntos previstos
- Un cabezal de aire de instrumentos que alimenta a todas las válvulas de control. Este aire también se usa en la presurización de los tableros de los compresores.

El control de presión se ejerce desde el área de Servicios de Refinería, por tanto, en la planta de gas sólo se cuenta con indicadores de presión para estos sistemas. Un compresor de la Estación de Bombeo refuerza el sistema, sólo en casos de emergencia¹⁷

3.1.3. Tareas Críticas de los Operadores de la Planta de Asfalto

Las siguientes tareas son consideradas como críticas dentro del Departamento de Procesos en el área de Refinería y servicios Industriales. Estas Tareas fueron previamente calificadas contemplando los criterios de Repetitividad, Probabilidad y Gravedad, por lo cual de acuerdo al resultado obtenido del Inventario y calificación de Tareas Críticas realizado en el año 2001 dentro del Programa Control de Pérdidas en lo referente a las Tareas de carácter Mecánico se tiene lo siguiente:

3.1.3.1. Modelo de Análisis. Operador de Refinería

- **TAREA A ANALIZAR:** Reponer Químico al Sistema de Inyección EXRO 484, EXRO 8565

3.1.3.1. Operador de Servicios Industriales

- **TAREA A ANALIZAR:** Responder a Emergencia por Falla de Caldera

¹⁷ ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operaciones planta de Gas.

3.1.3.1. Modelo de Análisis. Operador de Refinaría

● **TAREA A ANALIZAR:** Reponer Químico al Sistema de Inyección EXRO 484, EXRO 8565

A continuación se presenta el modelo de análisis de la Tarea crítica 'Reponer químico al sistema de inyección EXRO 484 y EXRO 865' la cual fue desarrollada teniendo en cuenta los términos de Referencia en lo que respecta a la metodología de análisis y procedimientos de tareas critica, para este análisis en particular se establecen los criterios definidos y estipulados que permiten proveer un modelo característico para posteriores Tareas en las diversas áreas en las que fueron contemplados los alcances.

La tarea critica y análisis se realizara en base a la reposición del químico EXRO 865, tarea que presenta un mayor porcentaje de criticidad, aunque dentro del análisis se tendrá en cuenta la reposición del químico EXRO484, al cual es necesario realizar paso a paso y procedimiento.

❑ **Objetivo:** Reponer químico al sistema de inyección EXRO 484 y EXRO 865 para neutralizar la acción corrosiva de los ácidos presentes en el condensado y agua.

❑ **Frecuencia:** Según necesidad de la planta

❑ **Problemática:** Esta Tarea es una labor que actualmente se encuentra en conflicto en lo que respecta a su ejecución, la disyuntiva de realización se presenta en entre el personal de EXRO y el Operador del área ya que para la realización de la tarea se requiere de la experiencia y conocimiento en el manejo del hyster para el cambio del químico y además la falta de

conocimiento en la maniobra ya que el operador no desaira la bomba al finalizar el cambio.

Debido a las condiciones en que se desarrolla fue preciso investigar en el *Manual de Cargos y Funciones del Departamento De Procesos* en la división de Servicios Industriales (información que se detalla en la Tabla 7 que se muestra a continuación) y con el Jefe de Departamento donde de acuerdo a estas determinaciones es factible estipular dentro del cargo la responsabilidad del Operador de Servicios Industriales en la realización del Turno de **“Revisar inyección de químicos y sus existencias” y “Mantener el control total y correcto del proceso”** (Ver Numerales 17 y 20 de la Tabla), a partir de esto consecuencia se define esta Labor como Tarea correspondiente al Operario en cuestión

Tabla 7. Funciones del Operador de Servicios Industriales

N°	TAREAS QUE REALIZA EL OPERADOR DE SERVICIOS INDUSTRIALES	CUANDO DEBE REALIZAR LA
1	Realizar con el supervisor los procedimientos de operación, ATS y recomendaciones de mejoramiento continuo e la operación.	Anualmente
2	Informar al supervisor o Jefes inmediatos condiciones, prácticas y comportamientos peligroso en los lugares de trabajo que puedan desencadenar pérdidas.	Diariamente
3	Presentar recomendaciones de seguridad y eficiencia que permitan minimizar el impacto de los factores de riesgo en estaciones.	Diariamente
4	Conocer e interesarse por el programa de control de pérdidas...	Semestralmente
5	Utilizar el equipo de protección personal que se le suministre en forma oportuna y responsable.	Diariamente
6	Reportar los accidentes / incidentes ocurridos en su puesto de trabajo y recordar a sus compañeros la obligación de reportarlos.	Diariamente
7	Asistir a capacitación, charlas de seguridad, reinducciones y demás diseñados para brindar conocimientos generales o específicos y mejorar las condiciones de seguridad del personal.	Diariamente
8	Realizar con el supervisor las tareas críticas del puesto de trabajo.	Anualmente
9	Dar cumplimiento al reglamento interno de trabajo, reglas generales de seguridad en la GLL, Normas Administrativas de salud ocupacional.	Anualmente
10	Participar en las Reuniones de Control de Pérdidas.	Semanalmente

11	Dar cumplimiento a: Manual de normas administrativas de salud ocupacional para contratistas, Reglamento interno de trabajo, Reglas generales de seguridad GLL, Normas de uso y manejo de vehículos, Programa de salud ocupacional de contratistas, Reglamento de Higiene y Seguridad, Estándar de control de pérdidas, Manual de Seguridad de la GLL, Uso de equipos contraincendio y control ambiental, Normas generales y corporativas, Decretos de austeridad, Código disciplinario, Formato de hojas de vida y declaración justificada de renta Y reglas de Seguridad Y Salud Ocupacional.	Diariamente
12	Dar cumplimiento al manual de desempeño de control de pérdidas.	Diariamente
13	Recibir turno	En cada Turno
14	Revisar área y equipos en línea.	En cada Turno
15	Coordinar tareas con el supervisor y tablerista.	En cada Turno
16	Tomar datos del proceso para tener así control del mismo.	En cada Turno
17	Revisar inyección de químicos y sus existencias.	Diariamente
18	Entregar y recibir equipos a Mantenimiento.	Cuando se requiera
19	Entregar informes e intercambiar ideas de operación con supervisores, tableristas, y operadores en general.	En cada Turno
20	Mantener el control total y correcto del proceso.	En cada Turno
21	Conocer y manejar correctamente los equipos para poder responder ante cualquier eventualidad con buen análisis operacional.	En cada Turno
22	Mantener buenas relaciones con el grupo de trabajo de las plantas.	Diariamente
23	Elaborar un reporte al final de cada turno (Minuta) donde quedan consignadas las tareas ejecutadas y las operaciones pendientes por realizar.	En cada Turno
24	Mantener equipos disponibles en perfecto estado por si son requeridos.	En cada Turno
25	Tomar muestra de agua para análisis en laboratorio.	Turno de día
26	Revisar el tren de hierro.	En cada Turno
27	Retrolavar y/o regenerar filtros de acuerdo con la necesidad de operación.	Cuando se requiera
28	Velar por la conservación del medio ambiente.	Diariamente
29	Entregar turno al Operador que llega.	En cada Turno

Fuente: ECOPETROL Gerencia Llanos, Manual de Funciones Departamento de Procesos

❑ PASO A PASO DE LA TAREA

La realización del paso a paso se lleva a cabo por medio de la observación de la tarea, es importante observar la ejecución de la tarea con distintos operadores, para llegar a un estándar de elaboración de la tarea.

1. Informar al supervisor la maniobra que se va a ejecutar.
2. Alistar elementos de protección personal y elementos especiales tales como: guantes y careta
3. Trasladarse a la bodega de materiales y recoger el químico. Si el químico al trasladar es el 865 solicitar el hyster para llevarlo hasta la planta de gas.
4. Transportar el tanque nuevo de químico hasta la planta.
Químico es 484 el drum de descarga de la torre de vacío de refinería.
Químico 865 hacia la torre atmosférica, maniobrando el hyster.
5. Apagar la bomba desconectándola de la fuente de corriente.
6. Sacar la manguera de succión de químico y la manguera de desfogue del tanque.
7. Cambiar tanque de químico, Desplazarse hacia la zona de ubicación dentro de la planta del químico maniobrando el hyster si el químico a reponer es el EXRO 865.
8. Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas
9. Introducir la manguera de succión dentro del tanque
10. Introducir la manguera de desfogue dentro del tanque
11. Prender la bomba conectándola a la fuente de energía.
12. Verificar visualmente el recorrido del fluido y desairar si hay burbujas de aire:

DESAIRAR EL SISTEMA

- a. Colocar el stroker en 100 y speed en 100 girando las perillas que se encuentra en la parte posterior de la bomba correspondiente a stroker y speed.
- b. Verificar visualmente el recorrido de la burbuja de aire y manipulando la tubería desplazar la burbuja hacia el sistema.

c. Verificar la no presencia de burbujas de aire, de no ser así proceder de la misma forma.

13. Verificar alineación del sistema revisar visualmente fugas de químico.

14. Colocar el stroker y speed de la bomba, correspondiente a la dieta dependiendo de las condiciones de operación de la planta.

15. Transportar las canecas de químico vacías a la bodega en el área correspondiente.

16. Consignar la maniobra en la minuta colocando claramente el químico cambiado con hora y observaciones pertinentes.

Una vez desarrollado el paso a paso es posible responder las preguntas básicas respecto de cada etapa de Trabajo:

- **¿Quién debería hacerlo?**

Esta tarea según el análisis pertinente arrojo como resultado que la persona que debe realizar la tarea es el operador, ya que es quien frecuentemente revisa el sistema de inyección y conoce las existencias de químicos en el momento indicado, actualmente lo hace el personal de EXRO y en compañía del operador generando una pérdida de tiempo tanto del operador como del Personal de EXRO.

- **¿Cuándo se debería hacer?**

La maniobra se ejecuta con la periodicidad que requiera la reposición de químico que depende de la dieta de operación de la planta, existe dos clases de dietas:

- Dieta Apiay
- Dieta mezcla

Cuando el nivel del químico este aprox. 20 cm. del final se requiere informar al supervisor para hacer el respectivo pedido sino esta disponible en bodega.

- **¿Cómo se puede hacer mejor?**

La tarea se podría hacer mejor cambiando la forma de realizarla. En el caso de la reposición del químico EXRO 865, donde en lugar de hacer un cambio total de químico se haría una reposición de nivel al tanque, el cual permanecería por largo tiempo en el sitio, sin tener moverlo de allí maniobrando el hyster como se hace actualmente ya que se requiere de gran experiencia en el manejo debido a que el espacio disponible para cuadrar el hyster sacar el tanque viejo y colocar el nuevo es reducido debido y el tanque es de gran tamaño su capacidad 1000lt y sus dimensiones 1x1x1 m. ocasionando daños en las tuberías, estructura y perdida de tiempo en general

- **¿Dónde se debería hacer?**

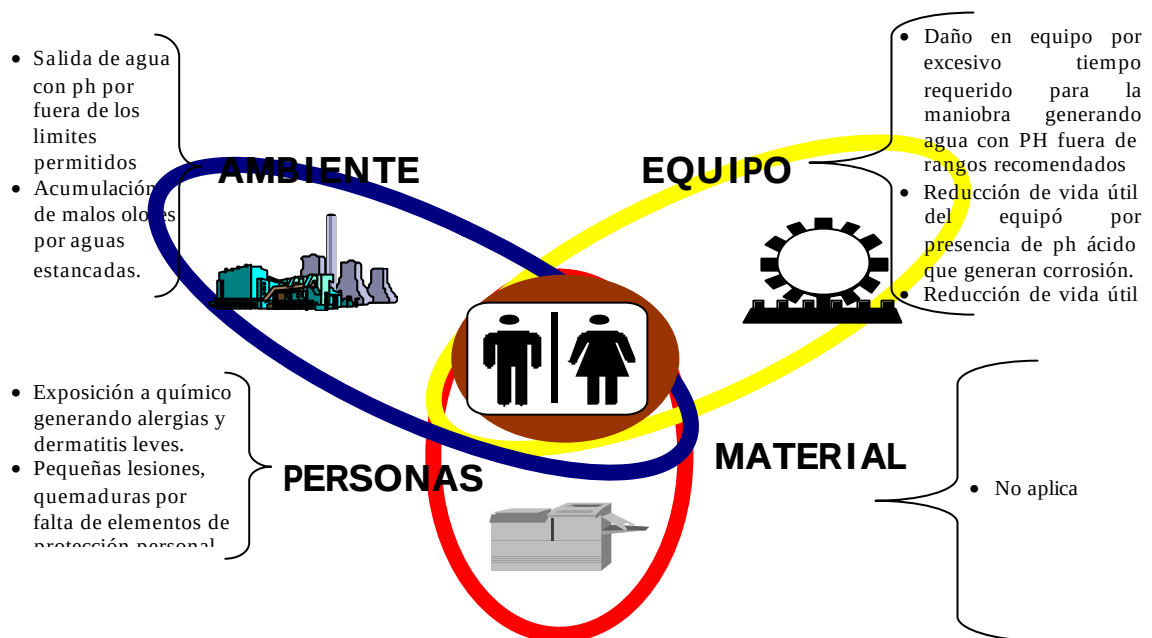
La maniobra como tal, debe realizarse en el sitio donde actualmente se desarrolla **“cerca de la torre atmosférica EXRO 865 y en el drum de descarga de la torre atmosférica EXRO484”** con las prevenciones establecidas para su ejecución y el empleo del equipo de protección personal.

- **¿Por qué es necesario?**

La tarea se debe realizar porque la insuficiencia de cualquier químico ocasiona reducción de vida útil de las tuberías, drums de almacenamiento, accesorios y torre atmosférica debido a la presencia de corrosión de los ácido del agua y condensado. Al añadir estos químicos se debe tener en cuenta el ph obtenido en las pruebas realizadas por el personal de EXRO, un PH por debajo de 6 indica gran presencia de ácidos en el agua generando corrosión en el equipo mientras que un ph por encima de 8 afecta al ecosistema ocasionando muerte a seres vivos por esto el agua de la purga del sistema debe obtenerse con un PH entre 6-8 preferiblemente 7 para evitar afectaciones al ambiente y equipos.

Después de la realización de los pasos de la tarea, se debe analizar las posibles pérdidas ocasionadas por etapa o paso especificado teniendo en cuenta: Equipo, ambiente, personas y material. Según este análisis se encontraron las siguientes exposiciones a pérdida:

Figura 15. Pérdidas generadas en la realización de la tarea Reponer químico al sistema de inyección EXRO 484, 865



❑ VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA TAREA

Siguiendo con la metodología descrita en el Capítulo 2, el paso a seguir es la realización de la verificación de la eficiencia de la tarea, donde se evalúan las pérdidas generadas al realizar cada paso de la tarea y se buscan posibles cambios que reduzca o elimine totalmente la pérdida ocasionada. Describiendo antecedentes de las pérdidas ocasionadas por la realización de

la tarea, acción correctiva beneficios de la tarea, realizando por ultimo un calculo del ahorro generado por la implementación del cambio, teniendo en cuenta costos de implementación y costo de perdidas.

- **Antecedentes:** Ante la ausencia de químico EXRO 865 suficiente para la torre y las tuberías es indispensable que cualquier operador tenga la capacidad de reponerlo y para esto se necesita experiencia en el manejo del hyster, ya que el tamaño de la caneca de químico así lo amerita cuyas dimensiones son (1x1x1m) y el paso hacia el sitio de alojamiento de químico es muy estrecho, debido a esto se presenta daños en las tuberías de desplazamiento de producto en operación, estructuras, etc. Generando perdida de tiempo de mas de 30 minutos ya que se debe tener cuidado al maniobrar el hyster para evitar daños, incurriendo en una parada de abastecimiento de químico por 15 minutos generando ph ácidos que corroen el equipo reduciendo la vida útil del mismo.
- **Acción correctiva:** Se propone el cambio de la manera de realización de la tarea, en lugar de un cambio de tanque es preciso hacer una reposición de nivel al tanque, sin parada de bombas ni retirada de tuberías de succión y desfogue.
- **Beneficios:** El nuevo sistema de realización de la tarea tiene como fin la reducción de perdida de tiempo del operador y daños en tuberías y estructuras por falta de habilidad y competencias para el manejo del hyster lo que impedía la realización de la tarea a tiempo. Ya que la bomba no se apaga ni se retira tuberías, es menos probable la presencia de aire en el sistema y la exposición del químico directamente al operador.

• **Calculo de Ahorro / beneficio**

La labor de Reposición de químico en el área de Servicios Industriales es una tarea que se realiza en la circunstancia en que se requiera aproximadamente según operación actual de la bomba se requiere cada 2 meses. Para hacer cálculos de ahorros se toma un lapso de tiempo de un año.

Aplicando los cambios de la verificación de la eficiencia, se tiene:

o **SITUACION ACTUAL**

Tiempo del operador realizando la tarea

40 minutos cada 2 meses DIA \$215.880 \$107.940

COSTO TOTAL DE LA SITUACION ACTUAL \$107.940

o **SITUACIÓN IMPLEMENTANDO LA MEJORA**

Tiempo del operador realizando la tarea

10 minutos cada 2 meses DIA \$215.880 \$26.985

Entrenamiento de la nueva forma de realización

10 minutos por cada operador 5 \$22.487

COSTO TOTAL DE LA SITUACION CON MEJORA \$49.472

o **AHORRO ANUAL:**

**COSTO TOTAL DE LA SITUACION ACTUAL - COSTO TOTAL
DE LA SITUACION CON MEJORA**

AHORRO ANUAL: \$58.468

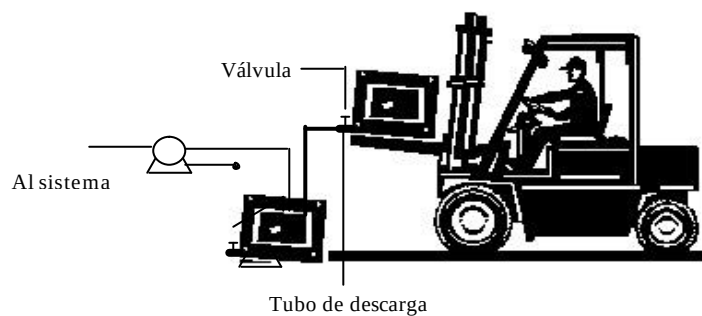
❑ INSTRUCTIVO DE TRABAJO O PROCEDIMIENTO ESTANDAR

Al efectuar las mejoras que se proponen en la Verificación de Eficiencia se tiene un Procedimiento que reduce la criticidad de la Tarea en un porcentaje altamente significativo, ya que la operación se reduce a reponer el nivel de químico

1. Alistar elementos de protección especial (guantes, careta).
2. Comunicarse con la bodega de materiales para informar la requisición del químico y disponibilidad del hyster.
3. Trasladarse a la bodega de materiales y recoger el químico.
Al trasladarse a la bodega llevar el número de la orden de salida de pedido y así evitar perdida de tiempo.
4. Transportar el tanque nuevo de químico hasta la planta por medio del hyster.
5. El tanque de químico 865 se debe transportar hacia la planta cerca de la torre atmosférica.
6. Maniobrar el hyster y levantar la plataforma de cargue con la caneca nueva 50 cm. aproximadamente por encima del tanque a reponer.

7. Acoplar la manguera a la tubería de descarga de la caneca localizado en la parte inferior de la misma.
8. Levantar parcialmente la tapa portamangueras de succión y desfogue del tanque para añadir el químico.
Levantar un poco de tal forma que se pueda introducir la manguera para reposición.
9. Acoplar la manguera a la tubería de descarga de la caneca localizado en la parte inferior de la misma.
10. Introducir la manguera de reposición dentro del tanque. Evitar salpicaduras, regueros de químico. Utilizar elementos de protección gafas, careta.
11. Abrir válvula de descarga y reponer el químico.

Figura 16. Disposición del hyster para la reposición del químico EXRO 865



11. Verificar la reposición total de químico e inspeccionar la tubería de inyección.
12. Verificar visualmente el recorrido del químico al sistema y desairar si hay burbujas de aire.

DESAIRAR EL SISTEMA

- a. Colocar el stroker en 100 y speed en 100 girando las perillas que se encuentra en la parte posterior de la bomba correspondiente a stroker y speed.
 - b. Verificar visualmente el recorrido de la burbuja de aire y manipulando la tubería y desplazar la burbuja hacia el sistema.
 - c. Verificar la no presencia de burbujas de aire, de no ser así proceder de la misma forma.
-
13. Verificar alineación al sistema y revisar visualmente fugas de químico. Reportar cualquier anomalía al personal de EXRO.
 14. Verificar el correcto funcionamiento de la bomba y la real inyección de químico. Verificar que las condiciones de stroker y speed sean las correspondientes a la respectiva mezcla utilizada en la operación. Informarse con el supervisor si se tiene alguna duda.
 15. Transportar las canecas de químico vacías a la bodega en el área correspondiente.
Teniendo la precaución de transportarlas en posición vertical para evitar regueros.
 16. Registrar en la minuta la maniobra realizada para tener presente enterar a los demás operadores del cambio y calcular el tiempo aproximado para el siguiente cambio. Los resultados de la maniobra deben ser consignados en la minuta, para informar al siguiente operador de turno y reportar cualquier eventualidad presentada.

**Formato 1. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Reponer
Químico EXRO 484-865**

	GERENCIA LLANOS		CP-IATCF-006	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		12/06/03	Página 1 de 5
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA REPONER QUÍMICO AL SISTEMA DE INYECCIÓN (EXRO484,865)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES	
DEPARTAMENTO REFINERÍA		FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003			
OCUPACIÓN OPERADOR DE REFINERÍA		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS			
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Alistar elementos de protección especial (guantes, careta)	Pérdida en gente debido a pequeñas lesiones, quemaduras por falta de elementos de protección personal. Pérdida de tiempo		X	Hacer revisión periódica del estado de la dotación y de los elementos de protección personal.
2	Trasladarse a la bodega de materiales y recoger el químico.	Pérdidas de tiempo por no disponibilidad del químico y el automotor para transportar el químico.			Comunicarse con la bodega de materiales para informar sobre la requisición de químico y la disponibilidad del hyster pequeño para su respectivo transporte para el químico 865
3	Transportar el tanque nuevo de químico hasta la planta.	Pérdida de tiempo por roturas de tanque, derrames de químico, quemaduras. Lesiones leve, dolor de espalda, golpes. Pérdida de tiempo por incapacidad del operador para el manejo del hyster.			El químico debe siempre transportarse en el vehículo en posición vertical.
	Químico es 484 el drum de descarga de la torre de vacío de refinería				
	Transportar el tanque nuevo de químico hasta la planta. Químico 865 hacia la torre atmosférica .				El operador encarga de la maniobra debe estar capacitado en el manejo del hyster y en los posible requerir anteriormente el hyster pequeño, verificar su estado en general
4	Apagar la bomba desconectándola de la fuente de corriente.	Daño en equipo por excesivo tiempo requerido para la maniobra generando liquido con PH fuera de rangos recomendados. Derrames de químico remanente en la bomba y daño posterior por succión de aire.			Verificar antes la información y estar atento y concentrado en la maniobra a realizar.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATCF-006	
			12/06/03	Página 2 de 5
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA REPONER QUÍMICO AL SISTEMA DE INYECCIÓN (EXRO484,865)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO REFINERÍA		FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE REFINERÍA		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
5	Sacar la manguera de succión de químico y la manguera de desfogue del tanque.	Perdida en gente por exposición de químico debido a regueros de químico al sacar las respectivas mangueras y falta de elementos de protección personal.		X	Realizar la maniobra con cuidado evitando movimientos brusco que puedan presentar regueros. Indispensable la utilización de los elementos de protección.		
6	Bloquear manualmente la válvula de inyección	Perdida en equipo por reducción de vida útil del sistema por corrosión		X	Estar concentrado en la operación para reducir el tiempo en la realización de la maniobra y evitar contratiempos.		
7	Cambiar tanque de químico - Si es químico 484	Perdida de tiempo, caídas, tropezones, dolor de espalda			Siempre cerca al sitio se debe mantener otra caneca. La que se transporta se mantendrá en stand by de nuevo.		
	Cambiar tanque de químico - Si es químico 865	Perdida de tiempo , daño en tubería por falta de habilidad para el manejo del hyster	X		Transportar en el hyster el químico hasta la torre atmosférica con cuidado y precaución. El operador debe tener habilidad y competencias necesarias para el manejo del hyster.		
8	Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas	Perdida de tiempo por manipulación inadecuada de los elementos de trabajo. Perdida en gente por exposición al químico debido a falta de elementos de protección y movimientos bruscos en la realización de la maniobra generando regueros y salpicaduras de químico.		X	Tener cuidado al destapar la caneca y utilizar los elementos de protección personal.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS	TAREA ANALIZADA REPONER QUÍMICO AL SISTEMA DE INYECCIÓN (EXRO484,865)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO REFINERÍA	FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE REFINERÍA	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
9	Introducir la manguera de succión dentro del tanque	Pérdida de tiempo para el restablecimiento normal de la operación de las bombas por colocación de mangueras en forma inadecuada lo que interrumpe el paso de fluido		X	Verificar la posición de las mangueras las cuales deben ser posicionadas linealmente evitando enrollamientos.
10	Introducir la manguera de desfogue dentro del tanque		X		
11	Prender la bomba conectándola a la fuente de energía.	Pérdida de tiempo por restablecimiento normal de la operación .		X	Verificar la operación y estar atento ante la realización de la tarea para reducción de tiempos y rápido restablecimiento de operaciones de operación.
12	Verificar visualmente el recorrido del fluido y desairar si hay burbujas de aire.	Pérdida de tiempo y equipo por cavitación de la bomba al no realizar purga, y posición incorrecta de la manguera de succión.	X		Seguir el procedimiento anterior para evitar entrada de aire al sistema. Siempre apagar la bomba antes de sacar las manguera hacia el tanque nuevo.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATCF-006	
			12/06/03	Página 4 de 5
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA REPONER QUÍMICO AL SISTEMA DE INYECCIÓN (EXRO484,865)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO REFINERÍA		FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE REFINERÍA		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
13	DESAIRAR EL SISTEMA	Pérdida de tiempo y equipo por cavitación de la bomba debido a presencia de aire generando mal funcionamiento del equipo. Pérdida en gente por exposición a químico generando alergias y dermatitis leves.					
a.	Colocar el stroker en 100 y speed en 100 girando las perillas que se encuentra en la parte posterior de la bomba correspondientes a stroker y speed.			X	Verificar que no queden burbujas de aire si es necesario desacoplar manguera de la entrada a la bomba y sacar el aire.		
b.	Verificar visualmente el recorrido de la burbuja de aire y manipulando la tubería desplazar la burbuja hacia el sistema.			X	utilización de los elementos tales como careta y guantes. Reportar al personal de EXRO cualquier anomalía.		
c.	Verificar la no presencia de burbujas de aire, de no ser así proceder de la misma forma.			X			
14	Verificar alineación del sistema revisar visualmente fugas de químico	Reducción de vida útil del equipo, daño del equipo, pérdidas de calidad, corrosión		X	Hacer una revisión periódica del sistema y reportar al personal de Exro cualquier anomalía.		
15	Colocar el stroker y speed correspondiente a la dieta dependiendo de las condiciones de operación de la planta.	Pérdida en equipo por condiciones de operación fuera de rangos debido a PH ácidos generados los cuales corroen el equipo Pérdidas ambientales por salida de agua con condiciones de ph básicos generando fallas graves en el ecosistema, muertes de seres vivos por vertimiento de aguas con estas características.		X	Revisar información con anterioridad sobre la dieta correspondiente e informarse con el supervisor si se tiene duda alguna		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/06/03	Página 5 de 5
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA REPONER QUÍMICO AL SISTEMA DE INYECCIÓN (EXRO484,865)		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO REFINERÍA		FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE REFINERÍA		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
16	Transportar las canecas de químico vacías a la bodega en el área correspondiente.	Regueros, derrames por líquido en el fondo	X		Llevar las canecas a un área de almacenamiento adecuado, transportarlas en posición vertical para evitar regueros		
17	Consignar la maniobra en la minuta colocando claramente el químico cambiado con hora y observaciones pertinentes	Pérdida de tiempo por desinformación de la maniobra		X	Los resultados de la maniobra deben ser consignados en la minuta, para informar al siguiente operador de turno y reportar cualquier eventualidad presentada.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 2. Informe Verificación de Eficiencia de la Tarea Reponer Químico EXRO 484-865

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		12/07/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I O N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	GAS	PROCESOS	OPERADOR DE REFINERÍA	REPONER QUIMICO DEL SISTEMA DE INYECCION(EXRO 484, 865)
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	JULIO DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES UIS	\$ 40.478	ING. JAIRO CENTENO

C D A M E S B I O S C I O S P Y I O B N E N D E F I C I O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: Ante la ausencia de químico EXRO 865 suficiente para la torre y las tuberías es indispensable que cualquier operador tenga la capacidad de reponerlo y para esto se necesita experiencia en el manejo del hyster ya que el tamaño de la caneca de químico así lo requiere (1*1*1m) y el espacio utilizado para cuadrar el automotor y cambiar el químico es muy estrecho lo que lleva a daños en tuberías, estructuras y pérdida de tiempo de aproximado 30 minutos o más. ACCION CORRECTIVA: Para reducir la cantidad de tiempo gastada por el estacionamiento del hyster para el cambio de químico se requiere de un cambio en la práctica de la tarea, tal como hacer una reposición del químico en lugar de un cambio. En el caso del químico 484 donde se hace cambio se debe dejar siempre una caneca de reserva la cual se solicita normalmente cuando falte 2 días para que se acabe y se recoge después de hacer el cambio con la caneca de reserva anterior. CAMBIOS: La acción correctiva tiene como fin la reducción de pérdida de tiempo del operador por falta de habilidad y competencias para el manejo del hyster lo que impedía la realización de la tarea a tiempo. En lo que respecta con el operador es necesario la utilización de elementos de protección para evitar lesiones en la piel y alergias o quemaduras

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha la tarea reponer químico al sistema de inyección Exro 865 se hace cada 2 a 3 meses dependiendo de la dieta y de las condiciones de operación de la planta. Los cálculos para calcular el ahorro se harán para un año y con las condiciones extremas, es decir, cada 2 meses. SITUACION ACTUAL Tiempo del operador para hacer la maniobra 60 Minutos/2 meses X 6 \$ 161.910 COSTO TOTAL DE LA SITUACION ACTUAL \$ 161.910 COSTO POR OPTIMIZACION Tiempo invertido con la nueva técnica 30 Minutos/2meses X 6 \$ 80.955 Capacitación de operadores 30 minutos x 2 operadores \$ 26.985 30 minutos supervisor \$ 13.493 COSTO TOTAL DE LA ACCION CORRECTIVA \$ 121.433 AHORRO ANUAL \$ 40.478

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -025	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA REPONER QUIMICO EXRO 484, 865		Revisión 0	1/5

1. OBJETO

Esta tarea tiene como objetivo reponer químico al sistema de inyección (Exro 484, 865) Estos químicos neutralizan la acción corrosiva de los ácidos presentes en el condensado y agua

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1. CAMBIO DE QUIMICO AL SISTEMA DE INYECCION EXRO 865

2.1.1. Alistar elementos de protección (guantes, careta, casco, botas y protección auditiva).

2.1.2. Comunicarse con la bodega de materiales para informar la requisición del químico y disponibilidad del hyster

2.1.3. Trasladarse a la bodega de materiales y recoger el químico

Al trasladarse a la bodega llevar el número de la orden de salida de pedido y así evitar perdida de tiempo.

2.1.4. Transportar el tanque nuevo de químico hasta la planta por medio del hyster.

El tanque de químico 865 se debe transportar hacia la planta cerca de la torre atmosférica

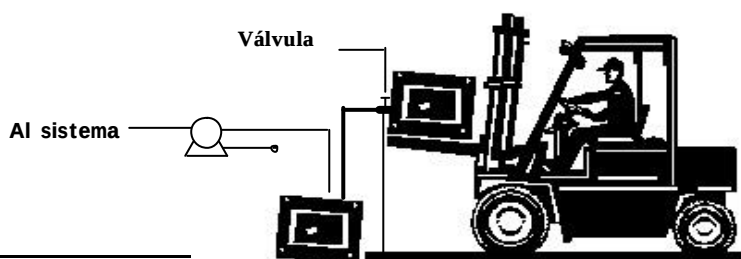
2.1.5. Maniobrar el hyster y levantar la plataforma de cargue con la caneca nueva 50 cm. aproximadamente por encima del tanque a reponer

2.1.6. Acoplar la manguera a la tubería de descarga de la caneca localizada en la Parte inferior de la misma.

2.1.7. Levantar parcialmente la tapa porta mangueras de succión y desfogue del tanque para añadir el químico. Levantar un poco de tal forma que se pueda introducir la manguera para reposición.

2.1.8. Introducir la manguera de reposición dentro del tanque

Evitar salpicaduras, regueros de químico. Utilizar elementos de protección gafas, careta.



Elaboró: UIS	ó: Ing. William Barbosa Coordinador de Departamento Jefe de Departamento	
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -025	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA REPONER QUIMICO EXRO 484, 865		Revisión 0	2/5

Tubo de descarga

2.1.9. Abrir válvula de descarga y reponer el químico

2.1.10. Verificar la reposición total de químico e inspeccionar la tubería de inyección.

2.1.11. Verificar visualmente el recorrido del químico al sistema y desairar si hay burbujas de aire.

2.1.12. DESAIRAR EL SISTEMA SI ES NECESARIO

- Colocar el stoker en 100 y speed en 100 girando las perillas que se encuentra en la parte posterior de la bomba correspondiente a stoker y speed.
- Verificar visualmente el recorrido de la burbuja de aire y manipulando la tubería desplazar la burbuja hacia el sistema.
- Verificar la no presencia de burbujas de aire, de no ser así proceder de la misma forma.

2.1.13. Verificar alineación al sistema y revisar visualmente fugas de químico
Reportar cualquier anomalía al personal de EXRO.

2.1.14. Verificar el correcto funcionamiento de la bomba y la real inyección de químico. Verificar que las condiciones de stoker y speed sean las correspondientes a la respectiva mezcla utilizada en la operación. Informarse con el supervisor si se tiene alguna duda.

2.1.15. Transportar las canecas de químico vacías a la bodega en el área correspondiente
Teniendo la precaución de transportarlas en posición vertical para evitar regueros.

2.2. CAMBIAR QUIMICO AL SISTEMA DE INYECCION EXRO 484

2.2.1. Trasladarse hacia el drum de descarga de la torre atmosférica para hacer el cambio respectivo

2.2.2. Alistar elementos de protección especial (guantes, careta)

2.2.3. Apagar la bomba desconectándola de la fuente de energía.

2.2.4. Sacar la manguera de succión y desfogue del tanque a cambiar
Tener cuidado en la manipulación de las mangueras de succión y desfogue y utilizar elementos de protección guantes, casco, botas, protección auditiva.

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -025	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA REPONER QUIMICO EXRO 484, 865		Revisión 0	3/5

2.2.5. Cambiar el tanque por el de reserva que se encuentra al lado.

2.2.6. Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas

2.2.7. Introducir la manguera de succión y desfogue

Usar dotación de seguridad, guantes y careta. Evitar contacto y salpicaduras de químico

2.2.8. Prender la bomba conectándola a la fuente de energía.

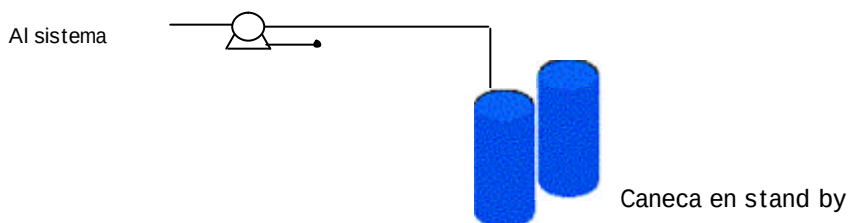
Mantener en posición adecuada la manguera para que no se interrumpa el paso de químico

2.2.9. Verificar visualmente el recorrido del químico al sistema y desairar sí hay burbujas de aire.

2.2.9.1. DESAIRAR EL SISTEMA

- Colocar el stroker en 100 y speed en 100 girando las perillas que se encuentra en la parte posterior de la bomba correspondiente a stroker y speed.
- Verificar visualmente el recorrido de la burbuja de aire y manipulando la tubería desplazar la burbuja hacia el sistema.
- Verificar la no presencia de burbujas de aire, de no ser así proceder de la misma forma.

2.2.10. Verificar alineación al sistema y revisar visualmente fugas de químico. Reportar cualquier anomalía al personal de EXRO.



Regla:

El químico debe ser manejado con prendas de protección adecuadas tales como guantes de nitrilo y careta. Manipulándose en áreas ventiladas y evitando la inhalación

3. REFERENCIAS:

4. ANEXOS:

TABLA DE ESPECIFICACIONES DEL QUIMICO EXRO 484

TABLA DE ESPECIFICACIONES DEL QUIMICO EXRO 865

4. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -025	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA REPONER QUIMICO EXRO 484, 865		Revisión 0	4/5

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. William Barbosa	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

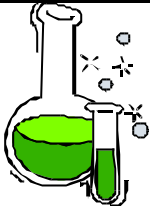
	GERENCIA LLANOS		GLL - I -025	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA REPONER QUIMICO EXRO 484, 865		Revisión 0	5/5

		EXRO 484
Propiedades Fisicoquímicas		
Nombre abreviado		E-484
Función del Producto		Inhibidor corrosión / incrustación
Punto de dosificación		Sistema de vacío en T -504
Apariencia y Color		Líquido Amarillo
Ph		11.5 ± 0.15
Densidad		3.9 kg/gal
Gravedad Específica @ 20 °C		1.02
Recomendaciones de aplicación y manejo		Debe utilizarse en una concentración del 250 ppm con respecto al agua de reposición de los sistemas de vapor de agua o condensado. Su dosis inicial debe ser de 1000 ppm con respecto al volumen total de agua circulando en el sistema. No se dispone de información acerca del tiempo máximo de almacenamiento.
 PRECAUCIONES		E-484 debe manipularse con prendas de protección. Evite su inhalación y la exposición prolongada al producto. Mantenga una buena ventilación durante la manipulación de E-484. En caso de contacto, lave con agua y jabón en forma abundante por espacio de 15 minutos. Busque atención médica. Almacenar en lugar seco manteniendo el recipiente (tambor) bien tapado mientras no se encuentre en uso.

Este producto es alcalino y su base es de secuestrantes de oxígeno e inhibidores de corrosión de tipo fólmico

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -025	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA REPONER QUIMICO EXRO 484, 865		Revisión 0	6/5

		EXRO 865	
Propiedades Fisicoquímicas			
Nombre abreviado		E-865	
Función del Producto		Inhibidor de Corrosión	
Punto de dosificación		Torre de vacío	
Apariencia y Color		Líquido sin color	
Ph		11.5 ± 0.15	
Densidad		3.9 Kg./gal	
Gravedad Específica @ 20 °C		1.02	
Recomendaciones de aplicación y manejo		E-865 debe aplicarse a la succión de las bombas de alimentación o directamente a las líneas de vapor. En sistemas de gas-condensado debe aplicarse después de comprimido el gas. La dosificación del producto se debe hacer dependiendo de las necesidades del sistema y de los contenidos de CO2 en el vapor (sistemas de condensado) o en el gas (sistemas de compresión de gas) Puede utilizarse puro o en una solución de hasta el 25% según el caso. No debe almacenarse por mas de 10 meses	
 PRECAUCIONES		E-865 debe manipularse con prendas de protección. Evite su inhalación y la exposición prolongada al producto. Mantenga una buena ventilación durante la manipulación de E-865. En caso de contacto, lave con agua y jabón en forma abundante por espacio de 15 minutos. Busque atención médica.	

Producto con base en aminas neutralizantes que controla la acción corrosiva de los ácidos presentes en el condensado y el agua de los sistemas.

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 3 Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Responder a Emergencia por falla de Calderas

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			21/06/03	Página 1 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS Y ASFALTO	TAREA ANALIZADA RESPONDER A EMERGENCIA POR FALLA DE CALDERA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Firma</td> <td style="width: 33%;">Cargo</td> <td style="width: 33%;">Fecha</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Firma</td> <td>Cargo</td> <td>Fecha</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Firma</td> <td>Cargo</td> <td>Fecha</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			Firma	Cargo	Fecha				Firma	Cargo	Fecha				Firma	Cargo	Fecha			
Firma	Cargo		Fecha																				
Firma	Cargo		Fecha																				
Firma	Cargo	Fecha																					
DEPARTAMENTO PROCESOS	FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003																						
OCUPACIÓN OPERADOR DE SERVICIOS INDUSTRIALES	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS																						

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Verificar la causa de la falla en el área de calderas dirigiéndose a campo	Perdidas en producción por fallas de vapor. Perdida de tiempo por reprocesos de productos Daños en equipo por sistema de control deficientes Perdidas en producción		X	Mantener la calma y tener total concentración en la maniobra.
2	Oprimir reset de las alarmas en el panel de control y verificar que cortes quedan prendidos	Perdida de tiempo por daño en equipo debido a sistemas de control averiados.		X	
3	Normalizar condiciones de operación si el corte que quedo encendido, el cual genero el apagón de la falla fue.:				
a.	Falla por bajo nivel de agua				Conservar la calma. Si la situación está fuera de su alcance arranque la caldera en stand by, solicite apoyo del personal de mantenimiento.
	En el tablero de control colocar en manual la válvula de nivel de agua por medio del selector		X		
	Verificar en el tablero el paso de automático a manual A / M	Perdida en producción por desestabilización del proceso debido a demora en el arranque por mas de 30 minutos Reprocesos Contaminación del producto		X	
	Mover válvula en forma secuencial desde el controlador hasta normalizar nivel en 00, verificando en vidrio nivel.			X	
b.	Falla por alto nivel de agua				Conservar la calma. Si la situación está fuera de su alcance arranque la caldera en stand by, solicite apoyo del personal de mantenimiento.
	Abrir manualmente la válvula de drenaje	Perdida en producción por desestabilización del proceso debido a demora en el arranque por mas de 30 minutos Reprocesos Contaminación del producto		X	
	Drenar hasta que en controlador de nivel marque 00, verificando en vidrio nivel			X	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-006	
		21/06/03	Página 2 de 3
		ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN		TAREA ANALIZADA		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
PLANTA DE GAS Y ASFALTO		RESPONDER A EMERGENCIA POR FALLA DE CALDERA			Firma	Cargo	Fecha
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN			Firma	Cargo	Fecha
PROCESOS		JUNIO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN		TERMINADA POR		Firma	Cargo	Fecha	
OPERADOR DE SERVICIOS INDUSTRIALES		ENNY JOVANNA MELO C. UIS					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
c.	Falla por alta presión de vapor	Perdida en producción por desestabilización del proceso, debido a en el arranque por mas de 30 minutos Reprocesos Perdida en equipo por detonación interna.		X			
4	Dar reset a la caldera con el botón correspondiente localizado en el tablero de control, arrancar de inmediato la caldera.	Perdida de tiempo por falta de información y omisión del procedimiento.		X	El operador debe estar enterado de las actualizaciones del sistema y equipos.		
5	Consignar en la minuta el apagón de la caldera evidenciando la falla, hora del suceso y acción correctiva.	Perdida de tiempo por falta de información de las fallas anteriores para la corrección inmediata del daño que genero el apagón.		X	Los resultados de la maniobra deben ser consignados en la minuta (formato de entrega y recibo de turno del operador de servicios industriales N.; para informar al siguiente operador de turno y reportar cualquier eventualidad presentada.		
d	Si la falla que genero el apagón de la caldera es distinta a alguna de las anteriores tal como	Perdidas en producción por desestabilización del proceso debido a demoras en el arranca por mas de 30 minutos, generando reprocesos , contaminación del producto.		X	Mantener la calma y si no es posible verificar la fallar recordar el histórico de fallas de calderas consignada en el minuta para reconocer las fallas que se han presentado en ocasiones anteriores. Arrancar de inmediato la caldera en stand by.		
	Falla por presión de quemadores						
	Daño en el ventilador						
	Motor fuera de línea						
	Daño en el difusor falla evidenciada por presencia de humo en el quemador						
	Escape de vapor						
6	Arrancar caldera en stand by						

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			21/06/03	Página 3 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN PLANTA DE GAS Y ASFALTO		TAREA ANALIZADA RESPONDER A EMERGENCIA POR FALLA DE CALDERA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES			
DEPARTAMENTO PROCESOS		FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003		Firma _____ Cargo _____ Fecha _____			
OCUPACIÓN OPERADOR DE SERVICIOS INDUSTRIALES		TERMINADA POR ENINY JOVANNA MELO C. UIS		Firma _____ Cargo _____ Fecha _____			
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS		(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
				SI	NO		
PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE DE LAS CALDERAS							
1	Verificar que las válvulas de gas, agua y aire de instrumentos, estén abiertas y estado motor del ventilador		Pérdida de tiempo y producción por imposibilidad de arrancar la caldera en stand by desestabilización del proceso por demora en el arranque por mas de 30 minutos Reprocesos Pérdidas en producción Contaminación del producto detonación interna, daño en equipo, pérdida de tiempo, pérdida de producción		X	La caldera en stand by debe estar en perfecto estado, el operador de turno debe siempre asegurar el excelente comportamiento de la caldera ante una eventual falla de la caldera en línea, periódicamente se debe verificar el estado general de la caldera en stand by y las condiciones de operación, estando lista para el arranque al presentarse una eventualidad. Comunicarle al supervisor cualquier anomalía para de inmediato reportar a mantenimiento	
2	Energizar tablero de control				X		
3	Verificar que el módulo del motor del ventilador X-906 este energizado				X		
4	Dar reset a las alarmas				X		
5	Verificar el nivel de agua en la caldera(debe ser cero en el panel de control). Comprobar en vidrio nivel.				X		
6	Verificar el panel de control (el SET POINT de presión de vapor debe estar en 150 psi)		Pérdida en producción por imposibilidad de arrancar la caldera en stand by Desestabilización del proceso por demora en el arranque por mas de 30 minutos Reprocesos Contaminación del producto		X	La caldera en stand by debe estar en perfecto estado, el operador de turno debe siempre asegurar el excelente comportamiento de la caldera ante una eventual falla de la caldera en línea, periódicamente se debe verificar el estado general de la caldera en stand by y las condiciones de operación, estando lista para el arranque al presentarse una eventualidad. Comunicarle al supervisor cualquier anomalía para el inmediato reporte a mantenimiento	
7	Colocar en posición ON el selector de combustión para purga				X		
8	En el panel de Control de presión de vapor, abrir la válvula (aprox. 65%) hasta alcanzar una presión de 150 psi.				X		
9	Consiga en la minuta el apagón de la caldera evidenciando la falla, hora del suceso y acción correctiva.		Pérdida en equipo y/o emergencia por información incompleta o errónea; pérdida del control de las condiciones de operación.		X	Los resultados de la maniobra deben ser consignados en la minuta (formato de entrega y recibo de turno del operador de servicios industriales)	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS		GLL- I -027	
	RESPONDER A EMERGENCIAS POR FALLA DE CALDERA		Revisión 0	1/2

1. OBJETO

Esta tarea tiene como objetivo la respuesta del operador ante una eventual falla en las calderas.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1. Desplazarse a campo y verificar el estado del equipo

2.2 Oprimir reset de las alarmas en el panel de control y verificar que cortes quedan prendidos

2.3.1. Normalizar las condiciones de operación sí:

- a. Falla por bajo nivel de agua
 - En el tablero de control colocar en manual la válvula de nivel de agua por medio del selector
 - Verificar en el tablero el paso de automático a manual A / M
Mover válvula en forma secuencial desde el controlador hasta normalizar nivel en 00, verificando en vidrio nivel.
 - Si el nivel no asciende revisar la bomba y si este es el problema, colocar a funcionar la bomba en Stand by
- b. Falla por alto nivel de agua
 - Abrir válvula de drenaje del vidrio nivel
 - Drenar la boya del switch de nivel
 - Abrir manualmente la válvula de drenaje de la caldera
 - Drenar hasta que en controlador de nivel marque 00, verificando en vidrio nivel
- c. Falla por alta presión de vapor, comunicarse con el tablerista y corroborar con el IA.

2.3.1.1. Reseteo (Oprimir el botón correspondiente) y restablecer condiciones de operación

2.3.1.2. Arrancar la caldera inmediatamente según procedimiento.

2.3.2. Si la falla que genero el apagón de la caldera es distinta y no se puede reestablecer caldera en línea tal como:

- Falla por presión de quemadores
- Daño en el ventilador
- Motor fuera de línea
- Daño en el difusor falla evidenciada por presencia de humo en el quemador
- Escape de vapor

2.3.2.1. Arrancar de inmediato la caldera en stand by según procedimiento

	GERENCIA LLANOS		GLL- I -027	
	RESPONDER A EMERGENCIAS POR FALLA DE CALDERA		Revisión 0	2/2

PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE DE CALDERA

- a. Verificar que las válvulas de gas, agua y aire de instrumentos, estén abiertas y estado motor del ventilador.
Si no proceder a:
 - Alinear gas combustible, es decir, abrir la válvula de 4" de media vuelta
 - Alinear alimentación de agua y verificar disponibilidad del sistema de control de nivel
 - Alinear aire de instrumentos.
- b. Energizar tablero de control
- c. Verificar que el módulo del motor del ventilador X-906 este energizado.
- d. Dar reset a las alarmas
- e. Verificar el nivel de agua en la caldera(debe ser cero en el panel de control).
Comprobar en vidrio nivel.
 - Sí el nivel esta por debajo :
Colocar el control de nivel en manual y reponerle el agua necesaria
 - Si el nivel esta por encima
Drenar la caldera
- f. Verificar el panel de control (el SET POINT de presión de vapor debe estar en 150 psi)
- g. .Colocar en posición ON el selector de combustión para purga
- h. En el panel de Control de presión de vapor, abrir la válvula (aprox. 65%) hasta alcanzar una presión de 150 psi.

2.4. Comunicarse con el supervisor y reportar la falla de la caldera para que de inmediato se genere el evento a mantenimiento

2.6. Consignar en la minuta el apagón de la caldera evidenciando la falla, hora del suceso y acción correctiva.

NOTA: La caldera en stand by debe estar en condiciones de operación a todo momento para atender rápidamente la emergencia por falla de caldera si, no es posible reestablecer la operación de la caldera que estaba en línea. El operador en cada turno debe verificar que la caldera en stand by tenga las condiciones de presión, agua, etc. adecuadas para la operación ante una eventualidad.

3. REFERENCIAS:

NO APLICA

4. ANEXOS:

DIAGRAMA DE FLUJO

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

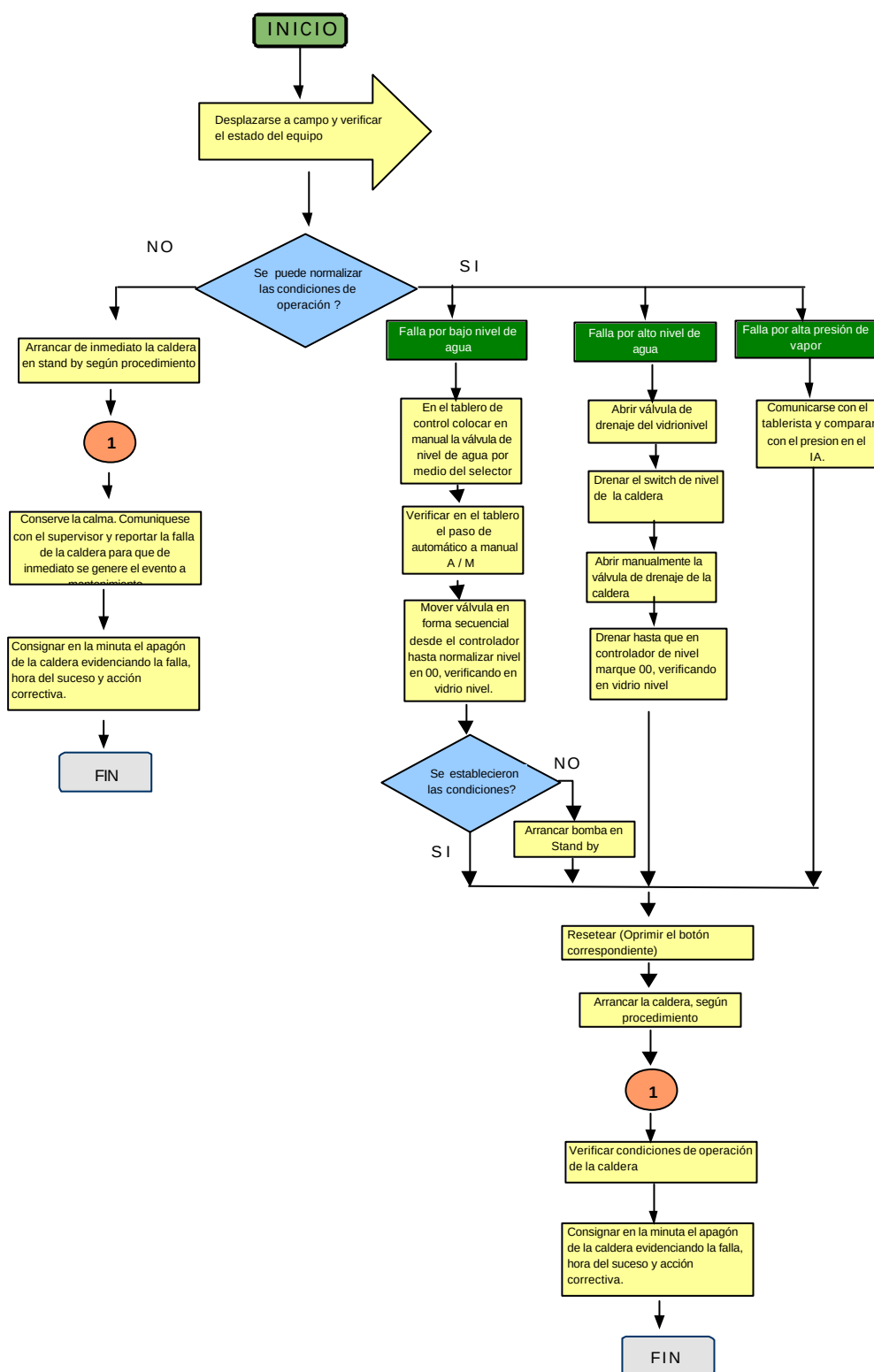
	GERENCIA LLANOS		GLL- I -027	
	RESPONDER A EMERGENCIAS POR FALLA DE CALDERA		Revisión 0	3/2

. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. William Barbosa	Versión original del documento

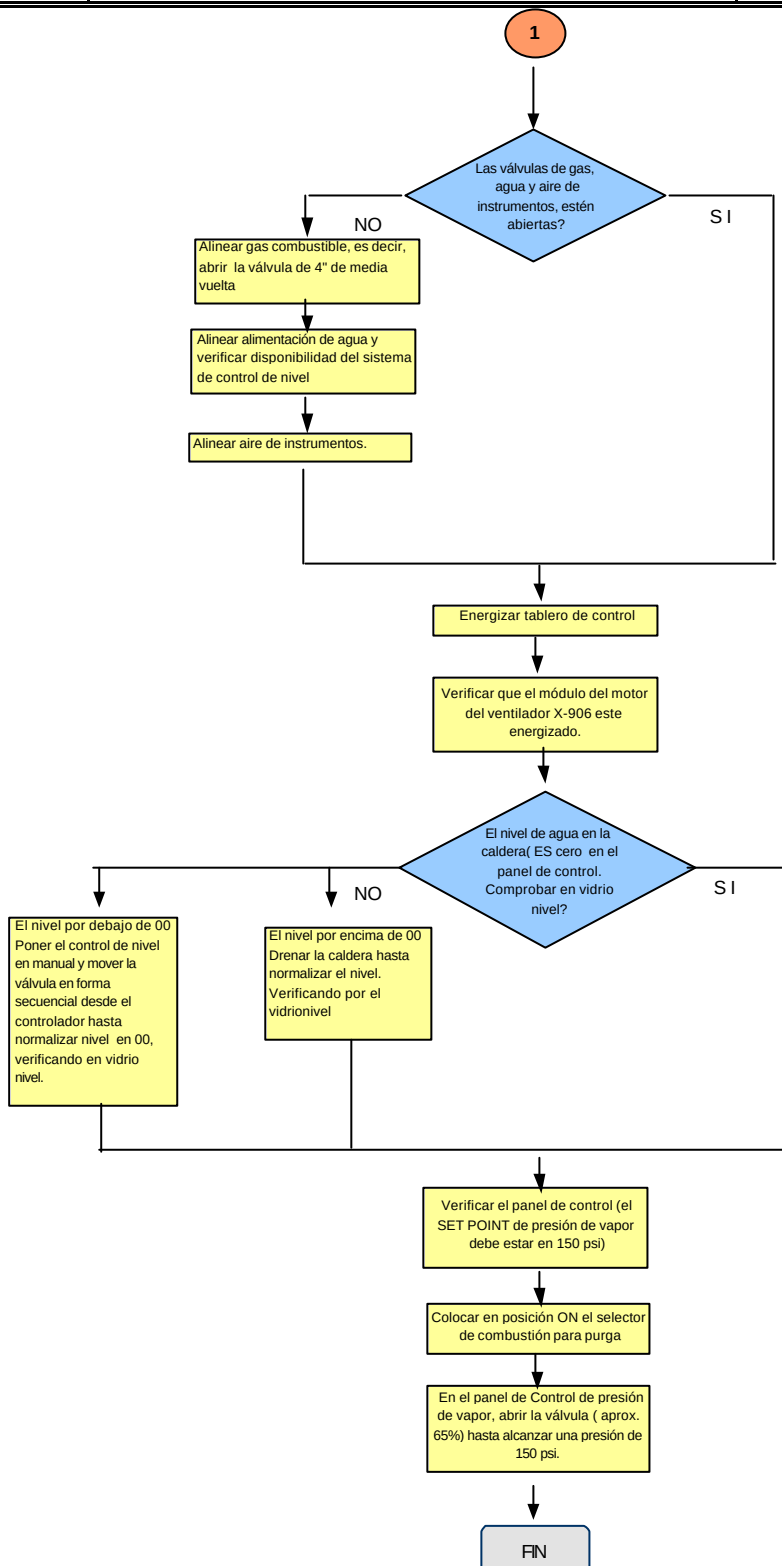
Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL- I -027	
	RESPONDER A EMERGENCIAS POR FALLA DE CALDERA		Revisión 0	2/ 2



Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL- I -027	
	RESPONDER A EMERGENCIAS POR FALLA DE CALDERA		Revisión 0	3/ 2



Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

3.2. PLANTA DE GAS APIAY

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos e impurezas. Los gases hidrocarburos encontrados normalmente en el gas natural son metano, etano, propano, butanos, pentanos y pequeñas cantidades de hexanos, heptanos, octanos y gases más pesados. Las impurezas encontradas en el gas incluyen dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, nitrógeno y vapor de agua.

Las propiedades físicas promedias de un gas natural determinan el comportamiento del gas bajo ciertas condiciones de proceso. Si la composición de la mezcla de gas es conocida, las propiedades físicas promedias pueden ser establecidas a partir de las propiedades físicas de cada componente puro. Las propiedades físicas que son más útiles en el procesamiento del gas natural son: peso molecular, punto de ebullición, densidad, gravedad específica, calor de vaporización y calor específico

Figura 17. Vista General de la Planta de Gas y Esferas de Almacenamiento de Gas



Fuente: Manual de Operación de la planta de Gas Apiay

Las propiedades físicas promedias de un gas natural determinan el comportamiento del gas bajo ciertas condiciones de proceso. Si la composición de la mezcla de gas es conocida, las propiedades físicas promedias pueden ser establecidas a partir de las propiedades físicas de cada componente puro. Las propiedades físicas que son más útiles en el procesamiento del gas natural son: peso molecular, punto de ebullición, densidad, gravedad específica, calor de vaporización y calor específico.

A continuación se mencionan algunas de las propiedades del gas que se procesa en la planta de gas de Apiay:

Tabla 8. Propiedades del Gas

Componente	% Molar
Nitrógeno	0.74
Dióxido de carbono	2.68
Metano	61.22
Etano	13.30
Propano	8.98
i-Butano	3.26
n-Butano	4.85
i-Pentano	2.67
n-Pentano	2.30

Fuente: Manual de Operaciones de la Planta de Gas Apiay

● **Peso Molecular :** 27.466 lb./lbmol

● **Densidad relativa (gravedad específica) :** 0.9482

Antes de describir el proceso, se procederá a realizar un reseña histórica de la planta de gas.

El 1° de agosto de 1.989 la Empresa Colombiana de Petróleos, ECOPETROL, inició labores directas en la región de los Llanos Orientales de Colombia, con la Superintendencia de Operaciones Apiay en lo que hoy es la Estación de Recolección Apiay, explotando los pozos del campo recién descubierto en la vereda Quenane, a 32 kilómetros de Villavicencio.

Ante la necesidad de enviar gas a Villavicencio se trajo de Provincia una vieja planta de Glicol que manejó por algún tiempo hasta 1 MMSCFD (millón de pies cúbicos estándar por día de gas) para surtir la ciudad. Ya había muchos proyectos creciendo como las Estaciones de Suria y Reforma - Libertad, la Estación de Bombeo, la Refinería y la Planta de Gas, esta última inició labores en 1.991 enviando gas también a Bogotá por el tubo que había servido hasta esa fecha como poliducto para traer hidrocarburos desde Bogotá al llano.

La Planta de Gas había sido proyectada para manejar hasta 18 MMSCFD (millones de pies cúbicos estándar por día de gas) proveniente de las tres estaciones, surtir de gas seco a Villavicencio y Bogotá y producir GLP para la creciente demanda de la región.

Como la demanda crecía, en 1.995 se hicieron adecuaciones a la planta montando un nuevo compresor de carga, un nuevo cabezal de gas combustible, una zona para recibo y manejo de gas de Cusiana y un nuevo compresor de gas doméstico. El gas de Cusiana reforzó el envío de gas a

Bogotá, sirvió como alternativa para el sistema de gas combustible de la planta, quedó como fuente primaria del gas a Villavicencio y alimentó la nueva Termoeléctrica del Ocoa.

El tubo por el que hasta esa fecha se enviaba crudo desde la Estación de Bombeo hasta el Porvenir, se adecuó para recibir gas de Cusiana y se tendió uno de mayor diámetro para el envío del crudo.

El incremento en la producción y la temperatura del gas de carga, puso en marcha otro proyecto que se ejecutó en el 2.001 y que consistió en hacer facilidades para mejorar el enfriamiento y la separación del gas, en las estaciones de Suria y Apiay, así mismo, adecuar la planta para el manejo de los altos volúmenes de condensados que llegan asociados con el gas de carga.

Mediante la ejecución de estas modificaciones se aumentó la capacidad de procesamiento de la planta a 20 MMSCFD (millones de pies cúbicos estándar día).

3.2.1. Descripción General del Proceso. El gas proveniente de los separadores trifásicos de crudo/agua/gas ubicados en los campos Suria, Reforma - Libertad y Apiay, se envía a la planta de Gas, donde se recibe en el separador general D-601, luego se comprime en tres etapas, en los compresores C-601 A/B/C, desde una presión de 5 psig hasta 647 psig aprox. El gas es enfriado después de cada etapa de compresión, en los intercambiadores E-601 A/B/C, E-602 A/B/C y E-603 A/B/C y los líquidos condensados en este enfriamiento, son separados en los tambores D-602, D-603 y D-604, localizados, entre las etapas de compresión, ver Figura 18.

Los líquidos recuperados en el fondo de los separadores se retornan por diferencia de presión al separador de la etapa anterior, ver Figura 18. El separador SE-602A recibe los condensados del D-602 y eventualmente del D-601. En este separador el gas de cima se lleva como reciclo a la corriente de gas de carga y el líquido del fondo se envía como condensado producto al tanque K-620. Los condensados del separador D-601 se envían a la Estación de Recolección de Apiay mediante las bombas P-603 A/B. El separador D-602 tiene igualmente facilidades para enviar los condensados a la estación de recolección de Apiay.

Luego de su compresión, el gas pasa a la unidad de secado W-601 que consta de:

- Dos secadores D-608 A y B
- Un tambor D-609 para el gas de regeneración
- Un enfriador, E-611, para el gas de regeneración
- Un horno H-601, para el gas de regeneración
- Dos filtros F-601 A/B de gas seco
- Dos filtros F-602 A/B para el gas de regeneración

El gas saturado entra al secador D-608 A o B que operan alternamente cada 12 horas, (mientras en uno ocurre el proceso de secado en el otro se realiza el proceso de regeneración) con el objeto de eliminar cualquier residuo de humedad que traiga el gas y así evitar la formación de hidratos durante la etapa de enfriamiento posterior.

El gas seco que sale por el fondo del secador va a los filtros F-601 A/B donde se retiran partículas sólidas que hayan sido arrastradas, posteriormente el gas rico fluye hacia el absorbedor de Mercurio D-613 y de allí va al filtro F-607. Una vez el gas sale de esta etapa, pasa a la sección de refrigeración, la caja fría o Caja Linde (E-604) que cuenta con un intercambiador auxiliar, E-604A para este gas rico.

El proceso de regeneración del tamiz molecular se realiza en 12 horas, distribuidas así: 5 horas de calentamiento, 3 horas de enfriamiento y 4 horas de reserva (stand by).

En la Caja Linde el gas rico intercambia calor con tres corrientes de proceso y con propano refrigerante, pasa al intercambiador E-604A que utiliza igualmente propano refrigerante y de allí continúa al separador de (fríos) D-605. La corriente de vapores de cima del separador D-605 (gas seco) se envía a la Caja Linde para intercambiar calor con las corrientes de proceso y luego es succionado por los compresores C-602 A/B o C para llevarlo a la presión del gasoducto, que opera máximo a 2010 psig. Este gas se somete posteriormente a enfriamiento en los E-610 A/B o C, que operan con ventilador, para ser entregado al gasoducto que suministra gas a Bogotá.

Los líquidos del fondo del separador D-605 se envían a la Caja Linde para intercambiar calor con las corrientes de proceso, de allí fluyen como carga a la torre desetanizadora T-601 de la sección de fraccionamiento.

Los vapores de cima de la torre desetanizadora T-601 se condensan parcialmente en el intercambiador E-605 o chiller de propano. La mezcla

líquido/gas se lleva al tambor D-606 donde se separan las dos corrientes, El líquido se devuelve como reflujo a la cima de la torre para controlar la temperatura en esta zona, y el gas se envía a la caja fría E-604 para ceder su enfriamiento, posteriormente este gas va al horno H-601 y continúa hacia el secador correspondiente (el que esté en proceso de regeneración), de ahí fluye hacia el enfriador con aire E-611 para condensar el agua removida en el proceso de regeneración y recolectarla en el separador D-609.

El líquido del fondo del separador D-609 se envía al separador de aguas aceitosas y el gas de cima pasa por los filtros F-602 A/B de donde fluye al separador D-603 de succión de la tercera etapa de compresión del gas de alimento. Esta es la operación que se denomina reciclo. Existen facilidades, para enviar esta corriente de gas a los sistemas de gas combustible, al separador D-601 o a la tea.

Una fracción de la corriente de fondos de la torre desetanizadora T-601 va al rehervidor E-606. La otra parte, constituida por propano, butano y componentes pesados, fluye por diferencia de presión, como carga, a la torre desbutanizadora T-602.

Los vapores de cima de la torre desbutanizadora T-602 son condensados totalmente en los enfriadores con aire E-607 y E-607 A, el líquido (propano y butano principalmente) se acumula en el tambor D-607 de donde una fracción se envía como reflujo a la torre para controlar la temperatura en esta zona y el resto se envía a almacenamiento de GLP en las esferas K-690 A y B.

En caso que el almacenamiento de GLP no esté disponible, se puede enviar directamente como gas desde la cima de la torre T-602 mediante control de nivel al tambor D-610 y de ahí a la tea o dirigir la corriente líquida

proveniente del D-607 al vaporizador E-613 de GLP, donde el líquido es vaporizado en el tambor D-610, para ser enviado a la tea.

Es importante aclarar que el diseño del tambor D-610 fue realizado para vaporizar GLP y enviarlo al sistema de gas combustible pero debido a su alto poder calorífico que ocasiona vibración en los motores de gas, no se envía a este sistema sino a la tea utilizando el bypass de la válvula de seguridad o la línea de fondo de este tambor.

Una fracción de la corriente de fondos de la torre T-602 va al rehervidor E-608, la otra pasa por los enfriadores con aire E-609 y E-609 A y de allí se envía como producto, Apiasol, al tanque K-610 o al tanque K-504.

Cuando se requiera reponer los niveles de propano del sistema de refrigeración, se alimenta la torre T-603 de propano refrigerante, con una corriente proveniente de los platos 35/37/39 de la torre desetanizadora T-601.

Los vapores de hidrocarburos livianos que salen por la cima de la torre T-603 son enviados mediante la válvula de control de presión PIRCV-6012 al sistema de carga (D-601), previo calentamiento en el intercambiador E-614. El propano del fondo de la torre es enviado para reposición del ciclo refrigerante al tambor D-651.

El ciclo refrigerante consiste de un circuito cerrado en el cual, propano líquido proveniente del D-651, se evapora al enfriar las corrientes de los diversos usuarios (E-604, E-604 A y E-605), luego este vapor producido es (uno en operación y otro en reserva) en dos etapas, para ser condensado

nuevamente, mediante los enfriadores con aire E-650 A/B. El líquido se lleva a los acumuladores D-652 A y B y de allí al D-651, repitiéndose el ciclo^{18 19}

¹⁸ Las condiciones de operación mencionadas en el manual son aplicadas solamente en condiciones normales. El lector no debe tomar estas como una regla de funcionamiento de la planta, pues estas pueden variar en cualquier momento.

¹⁹ ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operaciones de la Planta de Gas Apiay.

3.2.1.1. Compresores

Los compresores de carga C-601 A/B/C succionan el gas que se recibe inicialmente en el separador de entrada D-601 a una Temperatura de 100°F el cual opera a 5 psig, de estos compresores operan dos (el tercero se utiliza para relevo y operaciones con máxima carga).

Figura 19. Compresores para el Proceso del Gas



El gas seco de planta es succionado por los compresores C-602 A/B/C y se lleva en una etapa de compresión a la presión del gasoducto (máximo 2000 psig). Se somete posteriormente a enfriamiento en los E-610 A/B o C para luego ser entregado al gasoducto que suministra gas a Bogotá.

Los compresores C-602 A/B y C manejan adicionalmente gas Cusiana, si así se requiere, para completar el flujo de gas total al gasoducto. La mezcla de las dos corrientes conforman el gas doméstico.

El ciclo refrigerante consiste de un circuito cerrado en el cual, propano líquido proveniente del D-651, se evapora al enfriar las corrientes de los diversos usuarios: E-604 (Caja Linde), E-604 A (suplemento de la caja fría para enfriar la corriente de gas rico) y E-605 (cima de la torre desetanizadora

T-601) y luego el vapor producido es comprimido por los G-650A o B, para ser condensado nuevamente en los E-650 A y B, repitiéndose el ciclo²⁰.

Tabla 9. Información Técnica de Compresores

COMPRESOR	C-601 A/B/C	C-602 A/B/C	C-650 A/B
Tipo	Reciprocante 3 etapas	Reciprocante	Reciprocante 2 etapas
Trough Put (lb / hr)	1ªetapa 21955	16162	1ªetapa20065
	2ªetapa21927		2ªetapa30424
	3ªetapa29915		
Presión De Diseño(psi)	1ªetapa 110	2310	290
	2ªetapa 360		
	3ªetapa 760		
Temperatura De Diseño(°F)	650	105 / 275	-40 / 650
Presión De Succión(psig)	19.3	634.7	14.7
Presión De Descarga (psig)	671.1	2025	264
Temp. De Operación(°F)	Succión 110	115	-40 / 120
	Descarga 115		

Fuente: Manual de Operaciones de la Planta de Gas Apiay

3.2.1.2. Bombas

Figura 20. Bombas de planta de gas



²⁰ ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operaciones de la Planta de Gas Apiay

Tabla 10. Información Técnica de Bombas

Bomba	Tipo	Trough put (GPM)	Viscosidad (Cs)	Gravedad específica	Temperatura de operación (°F)	Diferencia de presión normal(psi)
P601A / B	Centrifuga Horizontal	51	0.080	0.455	-11.3	59
P601C	Centrifuga Horizontal	81	0.080	0.455	-11.3	73
P602A / B	Centrifuga Horizontal	86	0.098	0.486	133.5	53
P603A / B	Centrifuga Horizontal	36	0.6	0.57	100	89.3
P620A / B / C	Proportioning				150	
P621	Dosing				150	
P622	Reciprocante	0.70			150	
P623	Dosing				150	
P625A / B / C	Centrifuga Horizontal	107	0.098	0.486	133.5	64
P660	Centrifuga Horizontal	30	0.5	0.6/0.8	170	52
P690	Centrifuga Vertical	220	0.09	0.51	120	57

Fuente: Manual de Operaciones de la Planta de Gas Apiay

3.2.2. Tareas Críticas de los Operadores de la Planta de Gas

Las siguientes tareas son consideradas como críticas dentro del Departamento de Procesos en el área de Compresores y gas para el respectivo Cargo. Estas Tareas fueron previamente calificadas contemplando los criterios de Repetitividad, Probabilidad y Gravedad, por lo cual de acuerdo al resultado obtenido del Inventario y calificación de Tareas Críticas realizado en el año 2001 dentro del Programa Control de Pérdidas en lo referente a las Tareas de carácter de mantenimiento se tiene lo siguiente:

3.2.2.1. Operador de Compresores

TAREA A ANALIZAR: **Entrega y recibo de equipos a mantenimiento**

- Entrega y recibo de Compresores a mantenimiento
- Entrega y recibo de Compresores a mantenimiento

3.2.2.2. Operador de Gas

TAREA A ANALIZAR: **Entrega y recibo de equipos a mantenimiento**

- Entrega y recibo de bombas a mantenimiento

Formato 4. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Entrega y Recibo de Equipos a Mantenimiento. Operador de Compresores

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			28/05/03	Página 1 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (COMPRESORES)		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PROCESOS		FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)		(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
				SI	NO		
1	Solicitar a mantenimiento el respectivo permiso, el cual debe decir claramente a que equipo le van a trabajar al motor y/o el compresor.	Accidentes al iniciar un trabajo sin las condiciones requeridas en el, lo cual da lugar a pérdidas tanto en la producción como en el equipo humano			X	Mantenga el permiso de trabajo en un lugar visible Exija el uso de los implementos de seguridad.	
2	Alistar elementos de protección personal (protector auditivo, casco). Radio	Pérdida en gente por daño en órganos debido a exposición a ruido 110Db., dolor de cabeza, stress, hipoacusia etc. Resbalones por falta de antideslizante en la plataforma.			X	Cada mes se debe verificar el estado de los elementos de protección y el radio	
2	Comunicarse con el tablerista para informarle sobre el equipo	Pérdida de control en el proceso por falta información.			X	Mantener comunicación constante con el cuarto y el personal de mantenimiento	
3	Apagar manualmente los equipos complementarios desde el tablero de control que se encuentra en el área de compresores.	Pérdida de tiempo. Pérdida en los niveles de producción por la desenergización de equipos prioritarios en el proceso.			X	Esta operación la ejecuta el operador de el área a la cual corresponde la máquina e informa inmediatamente la maniobra al tablerista del Cuarto de Control . Comuníquese a través del radio o teléfono.	
4	Confirmar con el tablerista del Cuarto de Control que el equipo se encuentre apagado.	Daño en equipos por maniobra no autorizada o ausencia de información.			X	Las comunicaciones deben ser eficientes, utilice el radio o teléfono para mantener información con el tablerista del Cuarto de Control.El tablerista debe coordinar la apagada del equipo con el operador del área respectiva.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			28/05/03	Página 2 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (COMPRESORES)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PRL		FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES		TERMINADA POR ENNY JOVANINA MELO C. UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
3	Solicitar al operador CCM que desenergice los equipos complementarios (bomba de aceite, agua, ventiladores etc).	Pérdida de tiempo por dificultades en las comunicaciones . Pérdida en los niveles de producción por maniobra errónea de equipos.	X		Verificar cada turno el funcionamiento correcto de los radios de comunicaciones		
4	Bloquear la succión y la descarga, es decir, cierre manualmente las válvulas de descarga y succión, de la etapa o etapas que van a ser objetos del mantenimiento	Perdidas en proceso. Lesiones a operadores por presiones presentes en las tuberías o por paso de fluidos.	X		Identifique con anterioridad la etapa o etapas correspondientes a hacer mantenimiento		
5	Abrir manualmente la válvula de venteo, para despresurizar hacia Tea	Emisiones de gas a la atmósfera, perdidas en proceso, lesiones al operador por fugas de gas a alta presión.	X		Verifique que todas las conexiones de despresionamiento del compresor hacia la tea estén disponibles		
6	Verificar que el sistema este despresurizado, esto ocurre cuando las presiones entre la Tea y el Sistema se igualen, es decir cuando en la lectura de los barómetros esa 0(cero lb.). Cerrar la válvula de venteo y ventear hacia la atmósfera abriendo manualmente la válvula.	Perdidas en proceso. Lesiones a operadores por presiones presentes en las tuberías o por paso de fluidos.	X		Verificación general del sistema, la presión marcada en los manómetros debe ser 0(cero)psi.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			28/05/03	Página 3 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (COMPRESORES)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PRL		FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS		(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)		(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
					SI	NO	
8	HACER PURGA CON NITRÓGENO						
a.	Revisar en el tambor de nitrógeno que la válvula de alimentación este abierta.		Si no se hace la purga con nitrógeno puede quedar amoniaco y/o hidrocarburo remanente en el sistema causando mareos y lesiones leves al personal de mantenimiento.			X	Verificar el estado del drum de almacenamiento de nitrógeno y constante que el nivel es el optimo para hacer la maniobra si no es asi reporte al supervisor.
b.	Abrir manualmente la válvula de descarga de nitrógeno hacia las etapas						
c.	Descargar nitrógeno hasta que se alcance una presión de aproximadamente 5 lb., verificar lectura del manómetro del compresor						
d.	Abrir manualmente las valvulas de venteo de descarga del compresor para hacer un barrido general y retirar el hidrocarburo existente.						
e.	Ventear por algunos segundos y cerrar la válvula de descarga de nitrógeno hacia las etapas						
f.	Comunicarse con el personal de mantenimiento y pedir la postura de los respectivos ciegos, siempre y cuando se vaya a acceder a cavidades internas, cambiar válvulas, actuadores, pistones.		Emisiones de gas por paso de gas en las válvulas, sobrepresion, incendios y explosiones				No permita el inicio del trabajo sin que se hayan instalado los respectivos ciegos, si se van a realizar estas actividades.
9	Bloquear las líneas de Gas y Aire hacia el motor, es decir cerrar manualmente las válvulas de descarga de gas y aire hacia el motor		Emisiones de gas a la atmósfera por escapes sobrepresiones , explosiones, inhalación de gas, lesiones, muerte a los operadores de Mantenimiento		X		
10	Registrar la maniobra en la minuta.		Emergencia y/o daño en equipos por información incompleta o errónea; pérdida de control de las condiciones de operación.		X		Los resultados de la maniobra deben ser consignados en la minuta, para informar al siguiente operador de turno y reportar cualquier eventualidad presentada.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-ATC-F-006	
			29/05/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS	TAREA ANALIZADA RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (COMPRESORES)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PROCESOS	FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UJS NELSON SÁNCHEZ		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Solicitar a mantenimiento el respectivo permiso, el cual debe decir claramente a que equipo se va a entregar verificando contenidos y firmas	Perdidas en gente por accidentes al iniciar un trabajo debido a omisiones de las condiciones requerida en el permiso. Perdidas en producción por falta de información en el permiso		X	Mantenga el permiso de trabajo en un lugar visible. Exija el uso de los implementos de seguridad.
2	Alistar elementos de protección personal (protector auditivo, casco), Radio	Perdidas en gente por excesivos decibeles (110Db) generando enfermedades profesionales, caídas, lesiones leves. Perdidas de tiempo por mal estado del radio lo que imposibilita comunicación con las personas interesadas en la maniobra.	X		Utilice SIEMPRE la dotación de seguridad (Protector auditivo-Casco dieléctrico-Guantes).
3	Comunicarse con el personal de mantenimiento y dirigirse al área de Compresores y posteriormente al módulo del equipo a recibir y verificar que el área este aseada y libre de repuestos o partes que se hayan cambiado	Perdida de tiempo para restablecer la condiciones de operación de la planta.		X	Mantener comunicación constante con el personal de mantenimiento, identificar previamente el equipo a recibir. Verificar que no haya personas cerca al equipo
4	Comunicarse con el tablerista para informar sobre el equipo que se va a recibir de mantenimiento	Perdida de tiempo en el restablecimiento de condiciones normales de operación de la planta		X	Mantener comunicación constante con el cuarto y el personal de mantenimiento
4	Hacer una inspección física del equipo.	Perdida en gente por caídas en la plataforma debido a superficie resbalosa e irregular y golpes.	X		Cerciórese de que todos los factores que caracterizan el funcionamiento del equipo estén en correcto estado, verifique la existencia de piezas rotas, fugas, averías o condiciones anormales en la máquina y objetos obstaculizantes en el área de circulación

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

 GERENCIA LLANOS A LA CONQUISTA DEL SIGLO XXI	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-006	
		29/05/03	Página: 12 de 2
		ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA/DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (COMPRESORES)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PROCESOS		FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS NELSON SÁNCHEZ			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
5	Verificar niveles de aceite y agua en motor y compresor, y aceite en gobernador, motores de arranque y bombas de agua y aceite.	Pérdida de tiempo y producción por imposibilidad de arranque, retardos en el restablecimiento de la operación por reposición de niveles de aceite y agua en los equipos respectivos..		X	Revise que los indicadores LG de cada equipo se encuentren en niveles óptimos.		
6	Revisar que los ciegos haya sido retirados por parte del personal de mantenimiento.	Pérdidas en proceso y gente por sobrepresiones en succión y/o descarga del compresor generando lesiones a los operadores y técnicos, apagones del equipo por condiciones de operación fuera de las establecidas.	X		Paso esencial para el correcto arranque del compresor.		
7	Cerrar manualmente las válvulas de venteo en la succión y descarga.	Pérdidas en producto por salida de gases hacia la atmósfera.	X		Evitar desperdicios de producto que produzcan pérdidas en proceso		
8	Abrir manualmente las válvulas de succión y descarga de las etapa o etapas que se van acondicionar	Pérdidas en proceso y gente por sobrepresiones en succión y/o descarga del compresor generando lesiones a los operadores y técnicos, apagones del equipo por condiciones de operación fuera de las establecidas.		X	Paso esencial para el correcto arranque del compresor		
9	Abrir manualmente las válvulas de aire y gas combustible del motor	Pérdida de tiempo por imposibilidad para prender el compresor generando atrasos en la operación		X			
10	Arrancar el compresor según procedimiento						
11	Registrar en la minuta	Pérdida en procesos por falta de información de equipos en funcionamiento		X	Registrar correctamente el equipo con su respectivo código.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			18/05/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS Y ASFALTO		TAREA ANALIZADA ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (BOMBA O MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PROCESOS		FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003					
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
1	Solicite el respectivo permiso, el cual debe decir claramente en que equipo se va a trabajar	Accidentes al iniciar un trabajo sin las condiciones requeridas en el, lo cual da lugar a pérdidas tanto en la producción como en el equipo humano		X	De ninguna manera permita que se inicie el trabajo sin haber cumplido este requisito		
2	Alistar elementos de protección personal (protector auditivo, casco). Radio	Pérdida en gente por daño en órganos debido a exposición a ruido 110Db., dolor de cabeza, stress, hipoacusia etc.		X	Utilice SIEMPRE la dotación de seguridad (Protector auditivo-Casco dieléctrico-Guantes).		
2	Comunicarse con el tablerista para informar el equipo que se va a entregar a mantenimiento	Pérdida en producción por reducción de capacidad de operación de la planta por equipos fuera de servicio		X	Confirme siempre la información, haga el cambio con el equipo disponible		
3	Comunicarse con el operador del CCM y solicitarle que desenergice el motor	Pérdidas en gente por descargas eléctricas, atrapamientos, lesiones, machucones originando incapacidades.		X	Antes de que el personal inicie su trabajo, confirmar en el campo la veracidad de la información		
4	Bloquear la succión y la descarga de la bomba, es decir, cerrar manualmente las válvulas de descarga y succión.	Pérdidas en gente y producto por flujo de hidrocarburo en tuberías generando sobrepresiones y expulsada hacia el exterior ocasionando regueros y accidentes leves.		X			
5	Abrir manualmente la válvula de drenaje para desocupar la bomba.	Pérdidas en proceso y ambiente por emisiones de hidrocarburo a la atmósfera. Pérdida en gente por fugas de hidrocarburo a altas presiones ocasionando lesiones leves.		X	Verifique las conexiones de despresionamiento de la bomba hacia la tea		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATCF-006	
			18/05/03	Página 2 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS Y ASFALTO	TAREA ANALIZADA ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (BOMBA O MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Firma</td> <td style="width: 33%;">Cargo</td> <td style="width: 33%;">Fecha</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Firma</td> <td>Cargo</td> <td>Fecha</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Firma</td> <td>Cargo</td> <td>Fecha</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			Firma	Cargo	Fecha				Firma	Cargo	Fecha				Firma	Cargo	Fecha			
Firma	Cargo	Fecha																					
Firma	Cargo	Fecha																					
Firma	Cargo	Fecha																					
DEPARTAMENTO PROCESOS	FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003																						
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS																						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th data-bbox="86 882 132 949" rowspan="2">No.</th> <th data-bbox="132 882 531 949" rowspan="2">(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS</th> <th data-bbox="531 882 951 949" rowspan="2">(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)</th> <th colspan="2" data-bbox="951 882 1190 911">(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA</th> <th data-bbox="1190 882 1506 949">(D) CONTROLES RECOMENDADOS</th> </tr> <tr> <th data-bbox="951 911 1077 949">SI</th> <th data-bbox="1077 911 1190 949">NO</th> </tr> </table>	No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	SI	NO															
No.				(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS															
	SI	NO																					
6	Verificar que el sistema este despresurizado. Esto ocurre cuando la lectura de presión en los manómetros marque aprox. 0 psi.	Perdidas en proceso y ambiente por emisiones de hidrocarburo a la atmósfera. Perdida en gente por fugas de hidrocarburo a altas presiones ocasionando lesiones leves.		X	Verificación general del sistema																		
7	Solicitar a mantenimiento la colocación de los ciegos	Perdidas en proceso y ambiente por regueros de hidrocarburos Perdidas en gente por hidrocarburos presionados generando lesiones a operadores y técnicos de mantenimiento		X	No permita el inicio del trabajo sin que se hayan instalado los respectivos ciegos.																		
8	Registrar la maniobra en la minuta.	Perdida en procesos por falta de información de equipos en funcionamiento	X		Registrar correctamente el equipo con su respectivo código y razón de entrega.																		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			21/05/03	Página 1 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (BOMBA O MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES	
DEPARTAMENTO PROCESOS		FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003			Firma Cargo Fecha	
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.- UIS			Firma Cargo Fecha	
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
1	Solicitar a mantenimiento el respectivo permiso de trabajo, verificar el contenido y firmas del mismo .	Accidentes al no conocerse el estado en que se entrega el equipo		X	Revisar las firmas correspondiente, el nombre del equipo y el area respectiva	
2	Alistar elementos de protección personal (protector auditivo, casco). Radio	Perdidas en gente por excesivos decibeles generando enfermedades profesionales, caídas, lesiones leves. Peridas de tiempo por mal estado del radio lo que imposibilita comunicación con las personas interesadas en la maniobra	X		Utilice SIEMPRE la dotación de seguridad (Protector auditivo-Casco dieléctrico-Guantes).	
3	Comunicarse con el personal de mantenimiento y dirigirse al área del equipo a recibir y verificar que el area este aseada y libre de repuestos o partes que se hayan cambiado	Perdida de tiempo para restablecer la condiciones de operacion de la planta		X	Mantener comunicación constante con el personal de mantenimiento, identificar previamente el equipo a recibir. Verificar que no haya personas cerca al equipo	
4	Comunicarse con el tablerista para informar sobre el equipo que se va a recibir de mantenimiento	Perdida de control en el proceso debido a reduccion de capacidad de operación de la planta por equipos fuera de servicio, dando lugar a perdidas de tiempo para restablecimiento de condiciones normales de operacion de la planta		X	Mantener comunicación constante con el cuarto y el personal de mantenimiento	
5	Hacer una inspección física del equipo.	Perdida en gente por caídas en la plataforma plataforma debido a superficie resbalosa e irregular y golpes.	X		Censiores de que todos los factores que caracterizan el funcionamiento del equipo estén en correcto estado, verifique la existencia de piezas rotas, fugas, averías o condiciones anormales en la máquina y objetos obstaculizantes en el área de circulación	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			19/05/03	Página 2 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (BOMBA O MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PROCESOS		FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003			Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.- UIS			Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
					Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA			(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO			
6	Revisar el acople, guarda acople	Perdidas en equipo debido a imposibilidad de operar la bomba por rotura de eje, daño del impulsor y motor. Pérdida de tiempo por retraso de equipo para producción		X		Verificar siempre el funcionamiento normal del motor	
7	Revisar que el eje gire libremente con la mano			X			
8	Desairar el sistema abriendo manualmente la válvula de drenaje y poco a poco la válvula de succión por algunos segundos.	Pérdida en equipo por reducción de vida útil y pérdidas en producción y calidad por reducción de condiciones de operación de la bomba debido a cavitación en la bomba.		X		Verificación general del sistema	
9	Cerrar manualmente las válvula de succión y venteo			X			
10	Alinear la bomba, es decir abrir manualmente las válvulas de succión y descarga.	Pérdida de tiempo para reestablecer las condiciones de operación de la planta.		X			
11	Revisar niveles de sello (glicol) y aceite por medio del vidionivel, verificar que el nivel este por encima del 50%	Perdidas en producción, calidad y equipos debido a fugas de hidrocarburos o demás productos por deficientes condiciones de operación de la bomba debido a sellos en mal estado y falta de lubricación		X		Verificar que el nivel tanto de aceite como de glicol este por encima del 50%, cualquier anomalía reportarla a mantenimiento o hacer la respectiva reposición.	
12	Comunicarse con el operador del CCM y solicitar energizar el motor	Perdidas de tiempo para restablecer el normal funcionamiento de la planta.		X		Identificar previamente el equipo a energizar y mantenga un comunicación constante con el cuarto de control.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			21/05/03	Página 3 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (BOMBA O MOTOR)		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PROCESOS		FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003				Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C- UIS				Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS			
			SI	NO				
13	Probar el funcionamiento del equipo según procedimiento de arrancada de una bomba				Verificar el funcionamiento del equipo junto con el personal de mantenimiento			
a	Verificar la alineación.	Pérdida de tiempo y producción por imposibilidad de arranque de la bomba	X					
b	Revisar el ruido del equipo no debe tener ruidos extraños.		X					
c	Revisar manómetros en la succión y en la descarga.		X					
14	Solicitar a mantenimiento el control constante del funcionamiento del equipo durante un tiempo prudencial	Pérdida de tiempo y producción por imposibilidad de arranque de la bomba	X					
15	Registrar en la minuta.	Pérdida en procesos por falta de información de equipos en funcionamiento	X		Registrar correctamente el equipo con su respectivo código.			

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP/ATC-F-006	
			20/05/03	Página 1 de 1
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (VALVULAS DE CONTROL)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PROCESOS		FECHA DE TERMINACIÓN MAYO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE COMPRESORES		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
1	Solicitar el respectivo permiso de trabajo	Accidentes al iniciar un trabajo sin las condiciones requeridas en el.		X	De ninguna manera permita que se inicie el trabajo sin haber cumplido este requisito		
2	Coordinar con el tablerista la maniobra que se va hacer	Accidentes por falta de información, imposibilidad para poner en servicio el equipo		X	Confirme siempre la información		
3	Solicitar al tablerista que pase la Válvula de control a operación manual.	Accidentes por alta presión en las líneas, si no se abre el Bypass Demora en la entrega, por imposibilidad de operar válvulas manualmente	X		Antes de que el personal inicie su trabajo, confirmar en el campo la veracidad de la información		
4	Abrir el by-pass en coordinación con el tablerista para mantener el flujo que se estaba manejando, cerrando al mismo tiempo una válvula bloque.		X		Este paso es esencial		
5	Terminar de bloquear las válvulas antes y después de la válvula de control, cuando se tenga control de flujo por el bypass		X		Verifique que todas las conexiones de despresionamiento de la bomba hacia la tea estén disponibles		
6	Abrir el drenaje y despresurizar el tramo. Verificar desocupación, caída de liquido	Perdida en equipo por sobrepresión generada al dejar presiones en la línea e hidrocarburo. Perdida en gente por lesiones, intoxicaciones debido a inhalación de hidrocarburos, exposición del producto.		X	Verifique la lectura de los manómetros		
7	Registrar en la minuta la maniobra realizada	Perdida en procesos por falta de información de equipos en funcionamiento		X	Registrar correctamente el equipo con su respectivo código.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			21/05/03	Página 1 de 1
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
PLANTA DE GAS					
DEPARTAMENTO			Firma	Cargo	Fecha
PROCESOS			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN		Firma	Cargo	Fecha	
OPERADOR DE COMPRESORES		ENNY JOVANNA MELO C.:UIS			
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Solicitar el respectivo permiso de trabajo	Accidentes al iniciar un trabajo sin las condiciones requeridas en el.		X	De ninguna manera permita que se inicie el trabajo sin haber cumplido este requisito
2	Coordinar con el tablerista	Accidentes por falta de información, imposibilidad para poner en servicio el equipo		X	Confirme siempre la información
3	Solicitar al tablerista hacer el recorrido de la válvula, de 0, 25%, 50%, 75%, 100%, para verificar el funcionamiento correcto de la válvula	Perdidas en proceso por mal funcionamiento de la válvula. Pérdida de tiempo	X		La verificación se debe hacer siempre en coordinación con el tablerista
4	Abrir los bloques de entrada y salida de la válvula con la válvula de control cerrada desde el tablero	Pérdida de control de flujo por paso de flujo excesivo a través del bypass y válvula de control		X	Verificación general del sistema
5	Abrir drenaje parcialmente para desairar el sistema	Pérdida proceso , por mal funcionamiento del sistema ya que el aire ocasiona errores en la lectura	X		No olvidar que desairar el sistema es esencial para evitar falla en las lecturas
6	Cerrar el Bypass coordinando con el tablerista para que asuma desde el IA el control de flujo	Descontrol del proceso por incremento del flujo.		X	Coordinar con tablerista
7	Informar al tablerista la entrega formal de la válvula. Verificar	Descontrol en operación		X	Coordinar con tablerista
10	Registra operación en la minuta				

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 5. Informe de Verificación de Eficiencia de la Tarea Entrega y recibo de Equipos a Mantenimiento. Operador de Compresores

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		12/03/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	PLANTE DE GAS	PROCESOS	OPERADOR DE COMPRESORES	ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	JUNIO DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES.-UIS	\$ 523.217.643,06	ING. JAIRO CENTENO

C D A E M S B C I R O S P I S P C Y I B N E N D E F I L C O I S S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia.
	ANTECEDENTES: La tarea entrega y recibo de equipos a mantenimiento centra su criticidad en la falta de planeacion por parte de mantenimiento y operaciones para la entrega de los equipos que se van a sacar de operacion en continuas ocasiones el equipo no es intervenido debido a imposibilidades de entrega por operaciones ya que se afectaria la produccion lo que conlleva a trabajo excesivo de maquina reduccion de vida util y pasar de un mantenimiento preventivo a correctivo acarreando gastos mas grandes. Por otra parte el operador no debe omitir ninguno de los pasos para la entrega o recibo de equipos ya que acarrearía un accidente el año pasado en el campo Pozos Colorados de la ciudad de santa Marta se presento la muerte de un Tecnico mecanico debido a presiones existentes en las lineas lo que ocasiono expulsion de la culata del motor. El amoniaco debido a sus caracteristicas toxicas, causo intoxicación a un mecanico dandole 1 dias de incapacidad. Una valvula presurizada golpea la cara de un mecanico tipo 3 al quitar la culata del motor dandole una incapacidad de un dia. ACCIÓN CORRECTIVA: Para evitar cualquier omisión de los pasos para entrega y recibo de equipo es necesario diseñar una lista de chequeo donde se consignen los pasos para la entrega y recibo de equipos dependiendo de la clase de equipo y sus especificaciones mínimas. También es recomendable la creación de un procedimiento de planeacion entre mantenimiento y operaciones para la entrega de equipos y así evitar cualquier colapso que afecte el normal despacho de gas. BENEFICIOS: Esta acción correctiva tiene como objetivo disminuir cualquier riesgo o accidente por omisión de alguno de los pasos para la entrega y recibo de equipos a mantenimiento.

C A L C U L O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha Esta tarea debido a omisiones de pasos importantes a generado accidentes al personal humano y los costos son.																		
	SITUACIÓN ACTUAL <table> <tr> <td>Muerte técnico mecánico Pozos Colorados</td> <td>\$ 522.839.768</td> </tr> <tr> <td>Incapacidad por 1 día</td> <td>\$ 215.880</td> </tr> <tr> <td>Incapacidad por 1 día</td> <td>\$ 215.880</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>\$ 523.271.528</td> </tr> </table>	Muerte técnico mecánico Pozos Colorados	\$ 522.839.768	Incapacidad por 1 día	\$ 215.880	Incapacidad por 1 día	\$ 215.880	TOTAL	\$ 523.271.528										
Muerte técnico mecánico Pozos Colorados	\$ 522.839.768																		
Incapacidad por 1 día	\$ 215.880																		
Incapacidad por 1 día	\$ 215.880																		
TOTAL	\$ 523.271.528																		
D E L A H O R R O	COSTOS PARA IMPLEMENTAR LA VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA <table> <tr> <td>Tiempo de Elaboración de la lista de chequeo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 hora del auxiliar de ingeniería</td> <td>\$ 6.900</td> </tr> <tr> <td>Revisión por operadores y supervisores</td> <td></td> </tr> <tr> <td>30 minutos</td> <td>\$ 13.493</td> </tr> <tr> <td>Revisión por el Jefe de procesos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>30 minutos</td> <td>\$ 13.493</td> </tr> <tr> <td>Formatos y empaste</td> <td>\$ 20.000</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>\$ 53.885</td> </tr> <tr> <td>AHORRO</td> <td>\$ 523.217.643</td> </tr> </table>	Tiempo de Elaboración de la lista de chequeo		1 hora del auxiliar de ingeniería	\$ 6.900	Revisión por operadores y supervisores		30 minutos	\$ 13.493	Revisión por el Jefe de procesos		30 minutos	\$ 13.493	Formatos y empaste	\$ 20.000	TOTAL	\$ 53.885	AHORRO	\$ 523.217.643
Tiempo de Elaboración de la lista de chequeo																			
1 hora del auxiliar de ingeniería	\$ 6.900																		
Revisión por operadores y supervisores																			
30 minutos	\$ 13.493																		
Revisión por el Jefe de procesos																			
30 minutos	\$ 13.493																		
Formatos y empaste	\$ 20.000																		
TOTAL	\$ 53.885																		
AHORRO	\$ 523.217.643																		

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 011	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	1/6

1. OBJETO

La tarea tiene como objetivo la entrega y recibo de equipos a mantenimiento para el operador de compresores de una manera segura reduciendo riesgos humanos, a equipos y a producción.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

PASOS GENERALES PARA UNA ENTREGA Y/O RECIBO DE EQUIPO

- A. Solicitar a mantenimiento el respectivo permiso, el cual debe indicar claramente a que parte del equipo le van a trabajar (motor y/o compresor, reductor, motor y/o bomba, válvula).
El permiso de trabajo debe contener claramente la parte del equipo a intervenir (motor y/o compresor, reductor, motor y/o bomba, válvula). Según el caso.
- B. Alistar y usar elementos de protección personal y equipo de comunicaciones (protector auditivo, casco, botas). Radio
- C. Comunicarse con el tablerista y operador de proceso para informarle sobre el equipo que se va a entregar y/o recibir a mantenimiento. Mantener comunicación constante con el personal de mantenimiento

2.1. ENTREGA DE UN COMPRESOR A MANTENIMIENTO

2.1.1 Pasos de generales

2.1.2. Sacar de servicio equipo a intervenir y apagar los equipos complementarios (Start/Off)

2.1.4. Confirmar al Tablerista, que el equipo ya se encuentra apagado.

Debe haber una comunicación constante y eficiente con el tablerista para evitar accidentes

2.1.3. Comunicarse con el operador del CCM y solicitarle que desenergice los equipos complementarios (bomba de aceite, agua, ventiladores etc.) y coloque las tarjetas de fuera de servicio por mantenimiento a los equipos desenergizados.

El operador de compresores debe informar claramente al operador del CCM el equipo a desenergizar y el área a la cual pertenece.

2.1.4. Bloquear válvulas de succión y descarga, de la etapa o etapas que van a ser objetos del mantenimiento.

2.1.5. Abrir manualmente la válvula de venteo, para despresurizar hacia Tea

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -011	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	2/6

2.1.6. Verificar que el sistema este despresurizado.

Esto ocurre cuando las presiones entre la Tea y el Sistema se igualen, es decir cuando a lectura de los manómetros sea aproximadamente 0(cero psi).

2.1.7. Cerrar la válvula de venteo a tea y abrir venteo a la atmósfera para terminar desocupación.

2.1.8. Cerrar válvula de venteo hacia la atmósfera y abrir pase entre succión y descarga de la misma etapa. Repetir este paso en cada etapa a intervenir.

2.1.9. Hacer la purga con nitrógeno según el siguiente procedimiento:

La purga con nitrógeno es un paso importante para la realización de la maniobra ya que con ella se desaloja todo el amoniaco y trazas de gas remanente en el sistema haciendo posible una tarea segura.

- Revisar en el tambor de nitrógeno que la válvula de alimentación al cabezal esté abierta.
- Abrir la válvula de purga con nitrógeno hacia cada etapa.
- Presionar con nitrógeno hasta aproximadamente 5 psi, verificando lectura en el manómetro del compresor.
- Abrir nuevamente las válvulas de venteo a la atmósfera, del compresor para hacer un barrido general y retirar el hidrocarburo existente.
- Ventear por algunos segundos y cerrar la válvula de purga con nitrógeno hacia cada etapa.

2.1.10. Comunicarse con el personal de mantenimiento y solicitar, la instalación de los respectivos ciegos

El personal de mantenimiento debe colocar los ciegos cada vez que se entregue el equipo a mantenimiento, pero es esencial cuando en el servicio de mantenimiento se deba acceder a cavidades internas del lado compresor, o se cambien válvulas, actuadores o pistones

2.1.11. Bloquear las líneas de Gas y Aire de arranque hacia el motor, cerrando las válvulas respectivas.

2.1.12. Registrar en la lista de chequeo N. los datos de entrega del equipo a mantenimiento.

2.2. RECIBO DE UN COMPRESOR A MANTENIMIENTO

2.2.1 Pasos de generales

2.2.2. Comunicarse con el personal de mantenimiento y dirigirse al área de Compresores y posteriormente al módulo del equipo a recibir.

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -011	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	3/6

2.2.3. Verificar que el área este aseada y libre de repuestos o partes que se hayan cambiado.

2.2.4. Realizar una inspección física general del equipo.

Cerciorese de que todos los elementos del equipo estén en correcto estado.

Verificar la existencia de piezas rotas, fugas, averías o condiciones anormales en la máquina, revisar alineación del equipo.

2.2.5 Verificar niveles de aceite y agua en motor y compresor, y aceite en gobernador.
Revisar motores de arranque y bombas de agua y aceite.

2.2.6. Revisar que los ciegos hayan sido retirados por mantenimiento.

2.2.7. Cerrar válvulas de venteo en succión y descarga

2.2.8. Abrir válvulas de succión y descarga de la etapa o etapas reparadas.

2.2. Realizar la purga con nitrógeno, según procedimiento en entrega de compresor.

2.2.10. Arrancar el compresor según procedimiento N. y probar el funcionamiento junto con el personal de mantenimiento.

2.2.11. Registrar en la lista de chequeo los datos del recibo del equipo a mantenimiento.

2.3. ENTREGA DE UNA BOMBA A MANTENIMIENTO

2.3.1 Pasos de generales

2.3.2. Comunicarse con el operador del CCM y solicitarle que desenergice el motor del equipo y coloque las tarjetas de fuera de servicio por mantenimiento a los equipos desenergizados.

El operador del campo debe informar claramente al operador del CCM, el equipo a desenergizar y el área a la cual pertenece.

2.3.3. Abrir válvula de drenaje para desocupar.

2.3.4. Verificar que el sistema este desocupado
Esto ocurre cuando lectura de los manómetros esté en 0 (cero psi).

2.3.5. Registrar en la lista de chequeo los datos de entrega del equipo a mantenimiento.

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 011	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	4/6

2.4. RECIBO DE UNA BOMBA A MANTENIMIENTO

2.4.1. Pasos de generales

2.4.2. Realizar una inspección física general del equipo.

Cerciórese de que todos los elementos del equipo estén en correcto estado, verifique la existencia de piezas rotas, fugas, averías o condiciones anormales en la máquina y objetos que obstaculizan la circulación en el área.

2.4.3. Revisar el acople y guarda acople

El acople debe estar en buen estado y el guarda acople debe estar bien anclado y en la posición correspondiente

2.4.4. Revisar y verificar que el eje gire libremente al moverlo con la mano.

Se debe verificar el movimiento del eje para evitar dificultades o rotura del mismo en el arranque.

2.4.5. Purgar el sistema abriendo la válvula de venteo y poco a poco la válvula de succión.

Ventear por algunos segundos hasta comprobar que la bomba está llena de liquido.

Comprobar en manómetro.

2.4.6. Cerrar venteo

2.4.7. Alinear la bomba, es decir abrir válvulas de succión y descarga.

2.4.8. Revisar niveles de sello (glicol) y aceite por medio del vidrionivel y vasovisor, verificar que el nivel este por encima del 50%.

Verificar los niveles, hacer la respectiva reposición y cualquier anomalía reportarla a mantenimiento.

2.4.9. Comunicarse con el operador del CCM y solicitar energizar el motor

Mantener comunicación constante y clara con el cuarto de control

2.4.10. Arrancar y comprobar el funcionamiento de equipo según procedimiento de arrancada de una bomba, coordinando siempre con el tablerista.

Al arrancar la bomba se verificará alineación, se revisan ruidos y presiones de succión y descarga. Cualquier anomalía reportarla de inmediato a mantenimiento y solicitarle un control constante del funcionamiento del equipo por un tiempo prudencial.

2.4.11. Registrar en la lista de chequeo los datos del recibo del equipo a mantenimiento.

2.5. ENTREGA DE UNA VALVULA A MANTENIMIENTO

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -011	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	5/6

2.5.1 Pasos de generales

2.5.2. Solicitar al tablerista que pase la válvula de control a operación manual.

2.5.3. Abrir el by-pass en coordinación con el tablerista para mantener el flujo que se estaba manejando, cerrando al mismo tiempo una válvula bloque.

2.5.4. Abrir el by-pass en coordinación con el tablerista para mantener el flujo que se estaba manejando, cerrando al mismo tiempo una válvula bloque.

2.5.5. Terminar de bloquear las válvulas antes y después de la válvula de control, cuando se tenga control de flujo por el bypass

2.5.6. Abrir el drenaje y despresurizar el tramo. Verificar vaciado del equipo por la inspección de salida de liquido.

2.5.7. Terminar de bloquear las válvulas antes y después de la válvula de control, cuando se tenga control de flujo por el bypass

2.5.8. Abrir el drenaje y despresurizar el tramo. Verificar vaciado del equipo por la inspección de salida de liquido

2.5.9. Registrar en la lista de chequeo los datos de la entrega del equipo a mantenimiento.

2.6. RECIBO DE UNA VALVULA A MANTENIMIENTO

2.6.1 Pasos de generales

2.6.2. Solicitar al tablerista hacer el recorrido de la válvula, de 0, 25%, 50%, 75%, 100%, para verificar el funcionamiento correcto de la válvula

2.6.3. Abrir los bloques de entrada y salida de la válvula con la válvula de control cerrada desde el tablero

2.6.4. Abrir drenaje parcialmente para purgar el sistema

2.6.5. Cerrar el Bypass coordinando con el tablerista para que asuma desde el IA el control de flujo

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 011	
	INTRUCCION DE TRABAJO OPERATIVO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	6/6

2.6.6. Informar al tablerista la entrega formal de la válvula. Verificar información

2.6.7. Registrar en la lista de chequeo los datos del recibo del equipo a mantenimiento.

5. REFERENCIAS:

NO APLICA

4. ANEXOS:

LISTA DE CHEQUEO PARA LA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS DE
MANTENIMIENTO GLL-F- 032

5. REVISIONES DE DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. William Barbosa	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - F-032	
	FORMATO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	1/6

ENTREGA DE EQUIPO A MANTENIMIENTO

FECHA: ____/____/____ OPERADOR: _____ Registro

TURNO: M__ T__ N__ MANTENIMIENTO: _____ Registro

ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

PLANTA		CLASE DE MANTENIMIENTO		
EQUIPO		CORRECTIVO ☐	MEJORATIVO ☐	PREVENTIVO ☐

MOTOR ☐ BOMBA ☐ COMPRESOR ☐ GENERADOR ☐

VÁLVULA ☐ INTERCAMBIADOR ☐

ETAPAS
PRIMERA__SEGUNDA__ TERCERA__

Razon del mantenimiento

ACTIVIDAD	SI	NO	Si la condicion es NO, explique porque?
El personal de mantenimiento mostro el permiso de trabajo			
Las condiciones de comunicación son excelentes			
Los equipos complementarios están apagados			
El equipo esta desenergizado			
El equipo esta despresionado			
El equipo esta purgado o lavado			
Mantenimiento instalo ciegos			

LECTURA DE LOS MANOMETROS									
SUCCION(psi)					DESCARGA(psi)				
1a etapa		2a etapa		3a etapa		1a etapa		2a etapa	

Tiempo aproximado para la realización del mantenimiento ____ horas

RECIBO DE EQUIPO A MANTENIMIENTO

FECHA: ____/____/____ OPERADOR: _____ Registro

TURNO: M__ T__ N__ MANTENIMIENTO: _____ Registro

ITEM	SI	NO	Si la condicion es NO explique porque?
El area esta libre de repuestos y limpia			
Mantenimiento retiro ciegos			
El nivel de aceite es optimo			
El nivel de refrigerante es optimo			
Las conexiones y tuberías estan en perfecto estado			
El acople esta perfecto estado			
El guarda acople esta debidamente ajustado			
Los sonidos del equipo son normales			

El equipo presenta fugas de	Describe e identifique el sitio de la fuga
ACEITE ☐	
REFRIGERANTE ☐	
PRODUCTO ☐	

Se verifico operación normal del equipo junto al Personal de mantenimiento y se ratifico el buen funcionamiento	SI	NO	Si la condicion es NO explique porque?

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno 1 Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 6. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Entrega y Recibo de Equipos a Mantenimiento. Operador de Gas

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/06/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN PLANTA DE GAS Y ASFALTO	TAREA ANALIZADA ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (BOMBA O MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PROCESOS	FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003		Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
OCUPACIÓN OPERADOR DE GAS	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS		Firma _____	Cargo _____	Fecha _____

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Solicite el respectivo permiso, el cual debe decir claramente en que equipo se va a trabajar	Accidentes al iniciar un trabajo sin las condiciones requeridas en el, lo cual da lugar a pérdidas tanto en la producción como en el equipo humano		X	De ninguna manera permita que se inicie el trabajo sin haber cumplido este requisito
2	Alistar elementos de protección personal (protector auditivo, casco). Radio	Pérdida en gente por daño en órganos debido a exposición a ruido 110Db., dolor de cabeza, stress, hipoacusia etc.	X		Utilice SIEMPRE la dotación de seguridad (Protector auditivo-Casco dieléctrico-Guantes).
3	Comunicarse con el tablerista para informar el equipo que se va a entregar a mantenimiento	Pérdida en producción por reducción de capacidad de operación de la planta por equipos fuera de servicio		X	Confirme siempre la información, haga el cambio con el equipo disponible
4	Comunicarse con el operador del CCM y solicitarle que desenergice el motor	Pérdidas en gente por descargas eléctricas, atrapamientos, lesiones, machucones originando incapacidades.		X	Antes de que el personal inicie su trabajo, confirmar en el campo la veracidad de la información
5	Bloquear la succión y la descarga de la bomba, es decir, cerrar manualmente las válvulas de descarga y succión.	Pérdidas en gente y producto por flujo de hidrocarburo en tuberías generando sobrepresiones y expulsada hacia el exterior ocasionando regueros y accidentes leves.		X	
6	Abrir manualmente la válvula de venteo, para despresurizar	Pérdidas en proceso y ambiente por emisiones de hidrocarburo a la atmósfera. Pérdida en gente por fugas de hidrocarburo a altas presiones ocasionando lesiones leves.	X		Verifique las conexiones de despresurizamiento de la bomba hacia la tea

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			13/06/03	Página 1 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS	TAREA ANALIZADA RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (BOMBA O MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PROCESOS	FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE GAS	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.- UIS		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Solicitar a mantnimientoel respectivo permiso de trabajo, verificar el contenido y firmas del mismo .	Accidentes al no conocerse el estado en que se entrega el equipo		X	Revisar las firmas correspondiente, el nombre del equipo y el area respectiva
2	Alistar elementos de protección personal (protector auditivo, casco). Radio	Perdidas en gente por excesivos decibeles generando enfermedades profesionales, caídas, lesiones leves. Perdidas de tiempo por mal estado del radio lo que imposibilita comunicación con las personas interesadas en la maniobra	X		Utilice SIEMPRE la dotación de seguridad (Protector auditivo-Casco dieléctrico-Guantes).
3	Comunicarse con el personal de mantenimiento y dirigirse al área del equipo a recibir y verificar que el area este aseada y libre de repuestos o partes que se hayan cambiado	Perdida de tiempo para restablecer la condiciones de operación de la planta		X	Mantener comunicación constante con el personal de mantenimiento, identificar previamente el equipo a recibir. Verificar que no haya personas cerca al equipo
4	Comunicarse con el tablerista para informar sobre el equipo que se va a recibir de mantenimiento	Perdida de control en el proceso debido a reducción de capacidad de operación de la planta por equipos fuera de servicio, dando lugar a perdidas de tiempo para restablecimiento de condiciones normales de operación de la planta		X	Mantener comunicación constante con el cuarto y el personal de mantenimiento
5	Hacer una inspección física del equipo.	Perdida en gente por caídas en la plataforma, debido a superficie resbalosa e irregular y golpes.	X		Cerciórese de que todos los factores que caracterizan el funcionamiento del equipo estén en correcto estado, verifique la existencia de piezas rotas, fugas, averías o condiciones anormales en la máquina y objetos obstaculizantes en el área de circulación

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			13/06/03	Página 2 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (BOMBA O MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES	
DEPARTAMENTO PROCESOS		FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003			Firma _____ Cargo _____ Fecha _____	
OCUPACIÓN OPERADOR DE GAS		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.- UIS			Firma _____ Cargo _____ Fecha _____	
					Firma _____ Cargo _____ Fecha _____	
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
6	Revisar el acople, guarda acople	Perdidas en equipo debido a imposibilidad de operar la bomba por rotura de eje, daño del impulsor y motor. Pérdida de tiempo por retraso de equipo para producción		X	Verificar siempre el funcionamiento normal del motor	
7	Revisar que el eje gire libremente con la mano			X		
8	Desairar el sistema abriendo manualmente la válvula de venteo y poco a poco la válvula de succión por algunos segundos.	Pérdida en equipo por reducción de vida útil y pérdidas en producción y calidad por reducción de condiciones de operación de la bomba debido a cavitación en la bomba.		X		
9	Cerrar manualmente las válvula de succión y venteo			X	Verificación general del sistema	
10	Alinear la bomba, es decir abrir manualmente las válvulas de succión y descarga.	Perdidas de tiempo para restablecer el normal funcionamiento de la planta.		X		
11	Revisar niveles de sello(glicol) y aceite por medio del vidionivel, verificar que el nivel este por encima del 50%.	Perdidas en producción, calidad y equipos debido a fugas de hidrocarburos o demás productos por deficientes condiciones de operación de la bomba debido a sellos en mal estado y falta de lubricación		X	Verificar que el nivel tanto de aceite como de glicol este por encima del 50%, cualquier anomalía reportarla a mantenimiento o hacer la respectiva reposición.	
12	Comunicarse con el operador del CCM y solicitar energizar el motor	Perdidas de tiempo para restablecer el normal funcionamiento de la planta.		X	Identificar previamente el equipo a energizar y mantenga un la comunicación constante con el cuarto de control.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			13/06/03	Página 3 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN PLANTA DE GAS		TAREA ANALIZADA RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO (BOMBA O MOTOR)		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PROCESOS		FECHA DE TERMINACIÓN JUNIO DE 2003				Firma	Cargo	Fecha
Ocupación OPERADOR DE GAS		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C- UIS				Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS			
			SI	NO				
13	Probar el funcionamiento del equipo según procedimiento de arrancada de una bomba.							
a	Verificar la alineación.	Pérdida de tiempo y producción por imposibilidad de arranque de la bomba.		X	Verificar el estado general del equipo al probar el funcionamiento junto con el personal de mantenimiento			
b	Revisar el ruido del equipo no debe tener ruidos extraños.			X				
c	Revisar manómetros en la succión y en la descarga.			X				
14	Solicitar a mantenimiento el control constante del funcionamiento del equipo durante un tiempo prudencial	Pérdida de tiempo y producción por imposibilidad de arranque de la bomba.		X				
15	Registrar en la minuta	Pérdida en procesos por falta de información de equipos en funcionamiento	X		Registrar correctamente el equipo con su respectivo código.			

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 7. Informe Verificación de Eficiencia de la Tarea Entrega y Recibo de Equipos a Mantenimiento. Operador de Gas

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-007	
		12/03/03	Pág. 1 de 1
		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	PLANTE DE GAS	PROCESOS	OPERADOR DE GAS	ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	JUNIO DE 2003	ENNY JOVANA MELO CAVIELES.-UIS	\$ 523.217.643,06	ING. JAIRO CENTENO

C D A M S B C I O S P C Y I Ó B N E F I C I O S S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: La tarea entrega y recibo de equipos a mantenimiento centra su criticidad en la falta de planeacion por parte de mantenimiento y operaciones para la entrega de los equipos que se van a sacar de operacion en continuas ocasiones el equipo no es intervenido debido a imposibilidades de entrega por operaciones ya que se afectaria la produccion lo que conlleva a trabajo excesivo de maquina reduccion de vida util y pasar de un mantenimiento preventivo a correctivo acarreado gastos mas grandes. Por otra parte el operador no debe omitir ninguno de los pasos para la entrega o recibo de equipos ya que acarrearía un accidente el año pasado en el campo Pozos Colorados de la ciudad de santa Marta se presento la muerte de un Tecnico mecanico debido a presiones existentes en las lineas lo que ocasiono expulsion de la culata del motor. El amoniaco debido a sus caracteristicas toxicas, causo intoxicación a un mecanico dandole 1 dias de incapacidad. Una valvula presurizada golpea la cara de un mecanico tipo 3 al quitar la culata del motor dandole una incapacidad de un día. ACCIÓN CORRECTIVA: Para evitar cualquier omisión de los pasos para entrega y recibo de equipo es necesario diseñar una lista de chequeo donde se consignen los pasos para la entrega y recibo de equipos dependiendo de la clase de equipo y sus especificaciones mínimas. También es recomendable la creación de un procedimiento de plantación entre mantenimiento y operaciones para la entrega de equipos y así evitar cualquier colapso que afecte el normal despacho de gas. BENEFICIOS: Esta acción correctiva tiene como objetivo disminuir cualquier riesgo o accidente por omisión de alguno de los pasos para la entrega y recibo de equipos a mantenimiento.

	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha	
	Esta tarea debido a omisiones de pasos importantes a generado accidentes al personal humano y los costos son.	
C		
A	SITUACIÓN ACTUAL	
L	Muerte técnico mecánico Pozos Colorados	\$ 522.839.768
C	Incapacidad por 1 día	\$ 215.880
U	Incapacidad por 1 día	\$ 215.880
L		
O	TOTAL	\$ 523.271.528
D		
E	COSTOS PARA IMPLEMENTAR LA VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA	
L	Tiempo de Elaboración de la lista de chequeo	
	1 hora del auxiliar de ingeniería	\$ 6.900
A	Revisión por operadores y supervisores	
H	30 minutos	\$ 13.493
O	Revisión por el Jefe de procesos	
R	30 minutos	\$ 13.493
O	Formatos y empaste	\$ 20.000
	TOTAL	\$ 53.885
	AHORRO	\$ 523.217.643

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 007	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	1/3

1. OBJETO

La tarea tiene como objetivo la entrega y recibo de equipos a mantenimiento por parte del operador de gas, de una manera segura reduciendo riesgos humanos, a equipos y a producción.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

PASOS GENERALES PARA UNA ENTREGA Y/O RECIBO DE EQUIPO

- A. Solicitar a mantenimiento el respectivo permiso, el cual debe indicar claramente a que parte del equipo le van a trabajar (motor y/o compresor, reductor, motor y/o bomba, válvula).
El permiso de trabajo debe contener claramente la parte del equipo a intervenir (motor y/o compresor, reductor, motor y/o bomba, válvula). Según el caso.
- B. Alistar y usar elementos de protección personal y equipo de comunicaciones (protector auditivo, casco, botas). Radio
- C. Comunicarse con el tablerista y operador de proceso para informarle sobre el equipo que se va a entregar y/o recibir a mantenimiento. Mantener comunicación constante con el personal de mantenimiento

2.1. ENTREGA DE UNA BOMBA A MANTENIMIENTO

2.1.1 Pasos de generales

2.1.2. Comunicarse con el operador del CCM y solicitarle que desenergice el motor del equipo y colocar la tarjeta fuera de servicio.

El operador del campo debe informar claramente al operador del CCM, el equipo a desenergizar y el área al cual pertenece.

2.1.3. Bloquear la succión y descarga de la bomba, cerrando las válvulas respectivas.

2.1.4. Abrir la válvula de venteo, para desalojar.

2.1.4. Verificar que el sistema este despresurizado.

Esto ocurre cuando lectura de los manómetros esté en 0 (cero psi).

2.1.5. Registrar en la lista de chequeo para entrega y recibo de equipos de mantenimiento los datos de entrega del equipo

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 007	
	INTRUCCION DE TRABAJO OPERATIVO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	2/3

2.2. RECIBO DE UNA BOMBA A MANTENIMIENTO

2.2.1 Pasos de generales

2.2.2. Realizar una inspección física general del equipo.

Cerciórese de que todos los elementos del equipo estén en correcto estado, verifique la existencia de piezas rotas, fugas, averías o condiciones anormales en la máquina y objetos que obstaculizan la circulación en el área.

2.2.3. Revisar el acople y guarda acople

El acople debe estar en buen estado y el guarda acople debe estar bien anclado y en la posición correspondiente

2.2.4. Revisar y verificar que el eje gire libremente al moverlo con la mano.

Se debe verificar el movimiento del eje para evitar dificultades o rotura del mismo en el arranque.

2.2.5. Purgar el sistema abriendo la válvula de venteo y poco a poco la válvula de succión por algunos segundos.

2.2.6. Cerrar válvula de venteo

2.2.7. Abrir válvula de descarga.

2.2.8. Revisar niveles de sello (glicol) y aceite por medio del vidrionivel y vasovisor, verificar que el nivel este por encima del 50%.

Verificar los niveles, hacer la respectiva reposición y cualquier anomalía reportarla a mantenimiento.

2.2.9. Arrancar la bomba según procedimiento y probar el funcionamiento junto con el personal de mantenimiento.

- Verificar la alineación.
- Revisar sonidos del equipo no debe tener sonidos extraños.
- Revisar manómetros en la descarga.

2.2.10. Registrar en la lista de chequeo para entrega y recibo de equipos de mantenimiento los datos de recibo del equipo

6. REFERENCIAS:

NO APLICA

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento	2
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -007	
	INTRUCCION DE TRABAJO OPERATIVO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	3/3

4. ANEXOS:

LISTA DE CHEQUEO PARA LA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS DE MANTENIMIENTO
GLL-F- 032

5. REVISIONES DE DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. William Barbosa	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento	3
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

	GERENCIA LLANOS		GLL - F-032	
	FORMATO PARA ENTREGA Y RECIBO DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO		Revisión 0	2/6

ENTREGA DE EQUIPO AMANTENIMIENTO

FECHA: ____/____/____	OPERADOR: _____	Registro										
TURNO: M__ T__ N__	MANTENIMIENTO: _____	Registro										
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO												
<table border="1"> <tr> <td>PLANTA</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>EQUIPO</td> <td>_____</td> </tr> </table>	PLANTA	_____	EQUIPO	_____	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="3">CLASE DE MANTENIMIENTO</td> </tr> <tr> <td>CORRECTIVO ☐</td> <td>MEJORATIVO ☐</td> <td>PREVENTIVO ☐</td> </tr> </table>		CLASE DE MANTENIMIENTO			CORRECTIVO ☐	MEJORATIVO ☐	PREVENTIVO ☐
PLANTA	_____											
EQUIPO	_____											
CLASE DE MANTENIMIENTO												
CORRECTIVO ☐	MEJORATIVO ☐	PREVENTIVO ☐										
MOTOR ☐ BOMBA ☐ COMPRESOR ☐ GENERADOR ☐	ETAPAS VÁLVULA ☐ INTERCAMBIADOR ☐ PRIMERA__ SEGUNDA__ TERCERA__											

Razon del mantenimiento

ACTIVIDAD	SI	NO	Si la condicion es NO, explique porque?
El personal de mantenimiento mostro el permiso de trabajo			
Las condiciones de comunicación son excelentes			
Los equipos complementarios están apagados			
El equipo esta desenergizado			
El equipo esta despresionado			
El equipo esta purgado o lavado			
Mantenimiento instalo ciegos			

LECTURA DE LOS MANOMETROS											
SUCCION(psi)						DESCARGA(psi)					
1a etapa		2a etapa		3a etapa		1a etapa		2a etapa		3a etapa	

Tiempo aproximado para la realización del mantenimiento ____ horas

RECIBO DE EQUIPO A MANTENIMIENTO

FECHA: ____/____/____	OPERADOR: _____	Registro
TURNO: M__ T__ N__	MANTENIMIENTO: _____	Registro

ITEM	SI	NO	Si la condicion es NO explique porque?
El area esta libre de repuestos y limpia			
Mantenimiento retiro ciegos			
El nivel de aceite es optimo			
El nivel de refrigerante es optimo			
Las conexiones y tuberías estan en perfecto estado			
El acople esta perfecto estado			
El guarda acople esta debidamente ajustado			
Los sonidos del equipo son normales			

El equipo presenta fugas de	Describe e identifique el sitio de la fuga
ACEITE ☐	
REFRIGERANTE ☐	
PRODUCTO ☐	

Se verifico operación normal del equipo junto al Personal de mantenimiento y se ratifico el buen funcionamiento	SI	NO	Si la condicion es NO explique porque?

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento	2
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

3.3. ESTACIÓN DE BOMBEO APIAY

La Estación de Bombeo de Apiay fue la primera estación del llamado Oleoducto Central de los Llanos, entró en funcionamiento en 1989 y fue diseñada para recibir, contabilizar, hacer control de calidad en línea y en tanque, almacenar y bombear a la Estación el Porvenir, todas las corrientes de crudo que llegaban de las tres estaciones de la Superintendencia de Operaciones Apiay (Suria, Reforma y Apiay), de la estación de Chichimene, manejada en ese entonces por Chevron y, de la Refinería que enviaba las corrientes de degradación de las plantas.

Figura 21 Estación De Bombeo Apiay



La estación inició operaciones con 3 bombas principales, 3 tanques de almacenamiento, 2 bombas de refuerzo y 2 bombas de transferencia; en ese entonces solo dos líneas de recibo de crudo llegaban a la Estación de Bombeo provenientes de las estaciones de recolección de Apiay y Suria, la línea al Porvenir era de 12 pulgadas; (esta línea de 12 es la que hoy trae el Gas desde

Cusiana hasta la Planta de Gas), se tendió una nueva línea de 16 pulgadas para el envío del crudo.

Hoy en día la Estación de Bombeo EBA, forma parte del Departamento de Proceso de la Gerencia Llanos y cuenta con varios equipos y líneas adicionales, a saber:

Una bomba principal adicional

Una bomba reforzadora adicional

Líneas adicionales

Un tanque adicional para almacenamiento y despacho de crudo

También EBA maneja ahora lo que era la Asociación Cubarral (Chevrón – ECOPETROL) y recibe además, crudo Valdivia y condensado de Planta de Gas, éste último utilizado para mejorar la gravedad API del crudo a despachar.

A tres de las 4 bombas principales se les modificaron los cilindros para darles mayor capacidad de bombeo pasando de 920 gpm a 1100 gpm.

3.3.1. Descripción General del Proceso

La Estación de Bombeo de Apiay (EBA) se divide en varias secciones: Recibo, Filtración y Medición, Almacenamiento, transferencia y recirculación, Refuerzo, Limpieza final y medición para despacho y, bombeo principal. Figura 23.

3.3.1.1. Recibo De Crudo. A la estación de bombeo Apiay EBA, llegan cinco líneas con los crudos provenientes de los campos Apiay, Suria-Reforma, Chichimene, Valdivia y Castilla. Esta última transporta crudo que

diariamente traen los carrotanques desde el campo Castilla y cuando la Refinería cambia de carga por solo carga de crudo Apiay, transporta el crudo reducido producto diluido con slop liviano.

El crudo Valdivia se trae igualmente por medio de carrotanques hasta Refinería y de allí se envía a través de una línea de 4 pulgadas hacia EBA. Esta misma línea transporta hacia la estación:

- Condensado producto de la Planta de Gas (utilizado para mejorar gravedad del crudo)
- Apiasol
- Bencina
- Gasóleo
- Slop

3.3.1.2. Filtración y Medición. Los diferentes crudos pasan cada uno por un sistema de filtración y medición. Esta sección cuenta con analizadores en línea de BSW (sedimentos y agua) y toma muestras automáticos para control de calidad del crudo que se recibe. Una vez el crudo sale de la sección de filtración y Medición puede ir a:

- Cualquier tanque de almacenamiento a través del múltiple de recibo
- El crudo Suria puede ir la línea de succión de las bombas de transferencia y por allí direccionarlo al tanque que se requiera.
- Los crudos Castilla y Chichimene pueden ir ambos o cada uno, a la línea de descarga de las bombas de transferencia y por allí direccionarlos a cualquier tanque.

● Con los cabezales que se van a instalar próximamente y la eliminación varios by-pass en las diferentes líneas, quedarán facilidades para alinear cada corriente a los tanques según la necesidad de ajuste de la gravedad API, pasándolo por dos mezcladores estáticos y probablemente con menos consumo de condensado para mejoramiento de la gravedad.

3.3.1.3. Almacenamiento, Transferencia y Recirculación. El crudo es almacenado en cuatro taques de una capacidad de 50.000 barriles cada uno. Existe un sistema de recirculación entre tanques que permite, mediante el uso de las bombas de transferencia, llevar crudo de un tanque a otro, de tal forma que con las mezclas realizadas, se cumpla con las especificaciones de calidad (° API y BSW) establecidas para el crudo que se va a despachar hacia la estación El Porvenir.

3.3.1.4. Bombeo de Refuerzo. Una vez se ha logrado obtener la calidad del crudo deseada, se realiza el bombeo desde el tanque que va a despachar hacia el sistema de bombeo principal, mediante el uso de las bombas de refuerzo (Booster) BB-401, 402, 403 y 404 de 730 gpm, que elevan la presión del crudo desde 10 psi hasta una presión aproximada de 150 psi. Estas bombas operan en igual proporción a las bombas principales. Esto es una Booster por cada bomba principal que opere y succionan de los tanques por líneas individuales de 16 pulgadas.

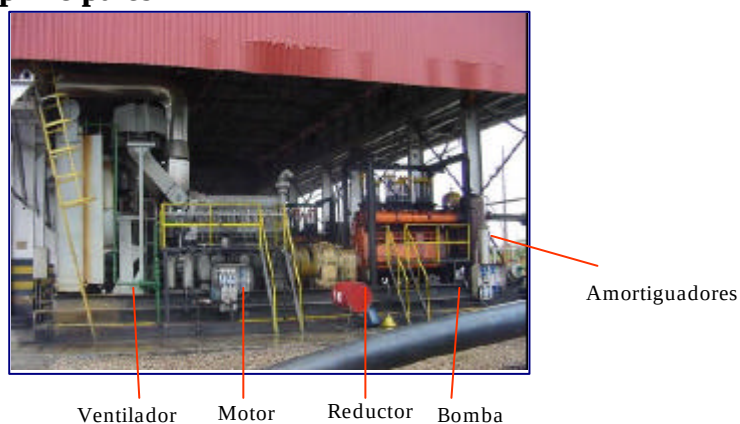
3.3.1.5. Limpieza Final Y Medición. Para Despacho. Antes de llegar a la succión de las bombas principales, el crudo pasa por una sección de limpieza y medición final, donde se totaliza la cantidad de crudo que se va a despachar. Esta sección cuenta con analizadores de BSW (sedimentos y agua)

en línea, que garantiza el control sobre la cantidad neta de crudo despachado.

3.3.1.6. Bombeo Principal. Una vez filtrado y medido el crudo, se despacha a la estación El Porvenir mediante las bombas principales que operan en número según la necesidad y el inventario de la Estación. La Estación cuenta con 4 bombas principales, tres de las cuales tuvieron ampliaciones en los pistones para manejar 1100 Bls/ hora, hasta una máxima presión de despacho de 1.800 psi. Si se tiene en cuenta que la Estación recibe casi 50.000 Bls/ día, se concluye que se requieren 15 horas de bombeo diario, con tres bombas en operación normal para no acumular inventarios. Las limitaciones del bombeo son la presión de la línea que no debe sobrepasar las 1800 psi y la gravedad API del crudo. El crudo de 22° API, que viene a ser actualmente el promedio de las mezclas en los tanques, presenta flujo laminar pero la línea se presionará con flujo alto.

● **Bombas Principales.** La función principal de este equipo es bombear el crudo a una presión suficiente para que este llegue a la estación del Porvenir. La bomba es movida por un motor de 12 cilindros en v el cual transmite el movimiento al reductor con un embrague y este a la bomba.

Figura 22. Bombas principales



La función de los amortiguadores es reducir el impacto del bombeo sobre la línea para que la presión de descarga sea uniforme

Tabla 11. Información técnica de las bombas principales

TIPO	Verticales Desplazamiento Positivo		
BARRILES DIA	22080ª 26400	HP	
DIMENSIONES	4.5*7 v 7	MARCA	Aldrich Ingersoll Rand
CARACTERISTICAS		Operación	
GPM	644 a 770	PRESION max	2150
RPM	288 a 342	CABEZA(ft)	
TEMPERATURA	110° F	SP GR	

Fuente: Manual de Operaciones de la Estación de Bombeo Apiay

Tabla 12. Información técnica de los motores de las bombas principales

TIPO	Motor horizontal en V		
MODELO	12-V26-127	HP	804.6
S/ N	85-24020 / 34	MARCA	MAN & W
CARACTERISTICAS		Operación	
RPM	1000 a 800	Refrigerante	agua
TEMPERATURA			

Fuente: Manual de Operaciones de la Estación de Bombeo Apiay

● Bombas de Refuerzo (Booster) BB401 BB402 BB403 BB404

Utilizadas para llevar el crudo desde los tanques hasta la succión de las bombas principales, presionan la línea de succión a 50 lb²².

²² ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operación de Estación de Bombeo

Figura 23. Bombas de refuerzo

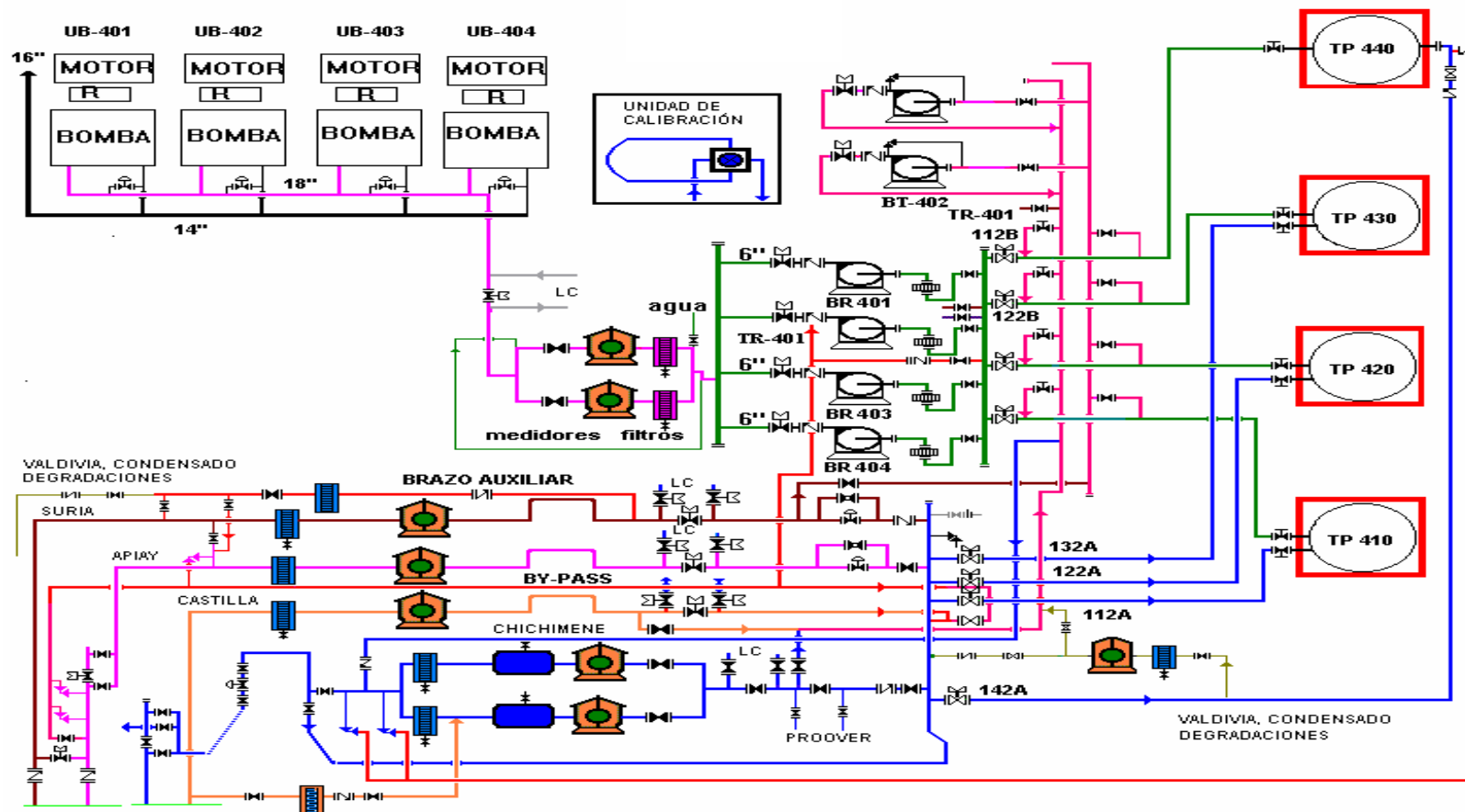


Tabla 13. Información técnica de las bombas de refuerzo

TIPO	Centrífuga Vertical	HP	160
No. Etapas	3		
DIMENSIONES		MARCA	Ingersoll Rand
CARACTERISTICAS		Operación	
GPM	730 gpm	DELTA P	147 PSIG
RPM	3570		
TEMPERATURA		SP GR	0.92

Fuente: Manual de Operaciones de la Estación de Bombeo Apiay

Figura 24. Estación de Bombeo. Diagrama de banderas



Fuente: Manual de Operaciones de la Estación de Bombeo Apiay

3.3.2. Actualización y Ajuste de Tareas Críticas para el Operador de la Estación de Bombeo Apiay

Puesto que los procedimientos estándares y prácticas de tareas se desarrollan para establecer el único método correcto para realizar una tarea en particular, es importante que a todas las tareas se les realice una actualización.

Esta actualización es un requisito importante para el Programa Control de Perdidas. Hay distintas razones por las cuales se deben actualizar tales como: Cambio en la operación, cambios en equipos o simplemente porque se requiere verificar si los cambios propuestos anteriormente fueron realizados.

Para la actualización solo se realizan los paso a paso de la tarea a actualizar, se determinan las exposiciones a pérdida y recomendaciones, registrando los datos en el formato Hoja de inventario para el análisis de la tarea y por ultimo se determina el procedimiento estandarizado.

3.3.2.1. Operador de Transporte de Fluidos

TAREA A ACTUALIZAR: Arranque de Motores Man.

Formato 8. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Arranque de motor MAN. Operador de Transporte de Fluidos

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/03/03	Página 1 de 1
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO APIAY	TAREA ANALIZADA ARRANQUE DE MOTORES MAN	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES Firma _____ Cargo _____ Fecha _____ Firma _____ Cargo _____ Fecha _____ Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
DEPARTAMENTO PRL	ELABORADO POR Anibal Ramírez - Diana Jara				
OCUPACIÓN OPERADOR DE TRANSPORTE DE FLUIDOS	FECHA DE ACTUALIZACIÓN Septiembre de 2003				
ACTUALIZADO POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS					

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
7	Ventear pistones	Pérdida en equipo por presencia de agua y combustible ocasionando rotura de camisas, pistones, y pandeo de bielas.		x	Realizar correctamente este paso para asegurar el que las cámaras de compresión estén limpias y el normal funcionamiento del motor
a	Abriir válvulas de venteo de las culatas				
b	Ventear pistones mediante giros suaves del motor accionando el crank de arranque para dar giros suaves al motor hasta que por los venteos no haya paso de líquido				
c	Cerrar venteos				
8	Comunicarse con el tablerista para que le de arranque al motor desde la pantalla	Pérdida de tiempo y proceso por falta de comunicación para dar arranque antes de estar verificada las condiciones de operación del motor.		x	Mantener comunicación constante con el tablerista
9	Mantener en funcionamiento del motor sin carga por 3 minutos aproximadamente.	Pérdida en equipo y tiempo por falta de calentamiento del motor antes de poner en funcionamiento a máxima carga debido a que el arranque en frío del motor ocasiona apagones ya que no tiene la temperatura adecuada para asumir la carga de operación. Pérdida en gente por exposición de ruido excesivo ocasionando estrés, cansancio, dolor de cabeza.		x	Antes de que el motor asuma carga ponerlo en funcionamiento sin carga por aproximadamente 3 minutos para precalentarlo. Utilizar elementos de protección personal casco dieléctrico, botas, guantes y tapones.
EMBRAGUE DE LAS BOMBAS PRINCIPALES					
10	Realizar una revisión general del estado del equipo observando estado de sellos, presencia de fugas y corrección de las mismas	Pérdida de tiempo por apagones repentinos del motor		x	Revisar minuciosamente cada parte del motor

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/03/03	Página 1 de 1
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO APIAY		TAREA ANALIZADA ARRANQUE DE MOTORES MAN		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PRL		ELABORADO POR Anibal Ramírez - Diana Jara				Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE TRANSPORTE DE FLUIDOS		FECHA DE ACTUALIZACIÓN Septiembre de 2003				Firma	Cargo	Fecha
		ACTUALIZADO POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS				Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS			
			SI	NO				
11	Revisar nivel de aceite de la bomba, lubricadores, reductor, reponer si es necesario	Perdida en equipo por falta de aceite ocasionando desgaste de partes, mal funcionamiento de la bomba		X				
12	Verificar que las válvulas de succión y descarga de la bomba estén abiertas.	Perdida de tiempo por demoras en el procedimiento para el arranque de las bombas de despacho a EBA, debido al cierre de válvulas		X	Verificar que los émbolos de las válvulas estén totalmente arriba			
13	Chequear el estado del by-pass							
14	Arrancar las bombas booster	Perdida de tiempo y proceso por falta de presión de la bomba principal ocasionando demoras en el arranque de la misma.		X	Constatar que la bomba principal se encuentre llena y presurizada antes del arranque			
15	Comunicarse con el tablerista para embragar la bomba con el motor desde el tablero control dando click en el icono embrague	Perdida de tiempo y proceso por falta de comunicación para dar arranque antes de estar verificada las condiciones de operación de la bomba.		X	Mantener comunicación constante con el tablerista			
16	Ascender las revoluciones del motor y cerrar el bypass desde la pantalla de control dando click en el correspondiente icono. Ascender las revoluciones desde el tablero de control hasta conseguir la presión de descarga de operación y el flujo nominal del oleoducto según despacho de crudo la presión máxima del oleoducto es 1850 psi	Perdida de tiempo por exceso de revoluciones del motor cuando la carga que debe asumir es excesiva ocasionando apagada de inmediato del motor		X	Si la presión empieza ascender y llega por encima de 1850 reducir revoluciones y aun así la presión asciende arrancar otra bomba de despacho. Ya que de lo contrario se apagará la bomba por exceso de carga, para el motor			

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -035	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ARRANQUE DE MOTOR MAN		Revisión 0	1/2

1. OBJETO

Definir un estándar para operar de forma segura y confiable el motor MAN para el buen funcionamiento de las bombas Aldrich para el bombeo de crudo

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1. Alistar y usar los elementos de protección casco, botas, protectores auditivos para dirigirse hacia el modulo de bombas principales.

2.2. Verificar nivel de aceite del carter del motor por medio de la varilla de nivel reponer si el nivel esta por debajo.

2.3. Verificar nivel de agua en el radiador y reponer si es necesario.

2.4. Realizar revisión del nivel de ACPM en el taque de almacenamiento
Ascender para verificar combustible utilizando las escaleras y rampas respectivas.

2.5. Verificar la alineación del sistema de ACPM a motores y alimentación de aire

2.6. Verificar presión de aire para arranque (100 psi) y cerciórese que la válvula este abierta.

2.7. Realizar una revisión general del estado del equipo observando estado de correas, sellos, presencia de fugas y corrección de las mismas

2.8. Ventear pistones

- Abrir válvulas de venteo de las culatas
- Ventear pistones mediante giros suaves del motor accionando el crank de arranque para dar giros suaves al motor hasta que por los venteos no haya paso de liquido
- Cerrar venteos

Realizar correctamente este paso para asegurar el que las cámaras de compresión estén limpias y el normal funcionamiento del motor

2.9. Comunicarse con el tablerista para que de arranque al motor desde la sala de control

2.10. Mantener en funcionamiento el motor sin carga por 3 minutos aproximadamente.

EMBRAGUE DE LAS BOMBAS PRINCIPALES

2.11. Realizar una revisión general de las bombas observando estado de sellos, presencia de fugas y corrección de las mismas

2.12. Revisar nivel de aceite de la bomba, lubricadores, reductor, reponer si es necesario

Elaboró: UIS	Revisó: Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -035	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ARRANQUE DE MOTOR MAN		Revisión 0	2/2

2.13. Verificar que las válvulas de succión y descarga de la bomba estén abiertas.

2.14. Constatar que las válvulas de drenaje y venteos en succión y descarga estén cerradas si la maquina ha estado por 8 horas

2.15. Chequear la apertura del by-pass

2.16. Arrancar las bombas booster

2.17. Constatar que la bomba principal se encuentre llena y presurizada antes del arranque

2.18. Comunicarse con el tablerista para embragar la bomba con el motor desde el tablero control dando click en el icono ENGANCHADO

Ejecutor: Tablerista

2.19. Verificar visualmente que la bomba este embragada.

2.20. Ascender la velocidad del motor en la pantalla de control hasta 850 y cerrar lentamente el bypass.

Realizar el cierre del bypass paso a paso para evitar que el incremento de carga suministrada al motor baje demasiado la velocidad del motor (La velocidad del motor no debe estar por debajo de 800 RPM)

2.21. Verificar el cierre total del bypass observando el valor del cuadro correspondiente en la pantalla de control el cual debe ser 0%, desde ahí la unidad de bombeo esta trabajando a plena carga.

2.22. Ascender las revoluciones del motor hasta 950 RPM o si se encuentran más unidades en línea hasta que la presión en el oleoducto sea igual a 1850 psi

7. REFERENCIAS:

NO APLICA

4. ANEXOS:

NO APLICA

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	William Barbosa	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Jairo Centeno Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. William Barbosa Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

4. ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

El Departamento de Producción administra los procesos de Extracción, Recolección y Tratamiento de Crudo y Gas de los campos de la Gerencia Llanos, bajo los criterios de calidad, rentabilidad y respeto por el medio ambiente.

El departamento de producción esta constituido por 3 Estaciones de Recolección y Tratamiento, donde cada una de ella administran la producción de los pozos pertenecientes al yacimiento, según sitio de localización:

- Estación de Recolección y Tratamiento Apiay
- Estación de Recolección y Tratamiento Suria
- Estación de Recolección y Tratamiento Reforma -Libertad

Diariamente las estaciones son operadas por técnicos de producción cuyo nombre depende de la Estación en la que se este operando y su trabajo es controlado y apoyado por un Supervisor.

4.1. ESTACIÓN DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO APIAY

La Estación de Recolección Apiay, recoge y acondiciona los fluidos producidos por los yacimientos K1 y K2 de la formación Guadalupe de los campos Apiay, Apiay Este y Guatiquía, para despacharlos a la Estación de Bombeo de Apiay, una vez se cumpla con las condiciones y especificaciones establecidas para transporte y venta del crudo.

En la Estación de Bombeo Apiay, éste crudo se une con el producido en las estaciones de Suria y Reforma - Libertad, de donde se conduce hasta la Estación el porvenir, lugar en el cual convergen los crudos procedentes del Casanare y Meta. De allí, son bombeados hasta la Estación reforzadora de Miraflores, para ser enviados posteriormente a la Estación Vasconia y después a la Refinería de Barrancabermeja.

El Gas natural separado en la Estación, se conduce hacia la planta de gas Apiay por una línea de 600 metros aproximadamente, en donde se somete primero a un proceso de compresión en tres etapas y luego a un proceso de refinación para separar sus componentes y comercializarlos.

4.1.1. Descripción del Proceso

El proceso llevado a cabo en la Estación Apiay se puede dividir en cuatro etapas así: Recolección, separación, tratamiento y almacenamiento.

4.1.1.1. Recolección. Esta etapa comprende básicamente el recibo del crudo proveniente de los pozos en el múltiple de entrada y la distribución de la producción hacia los separadores generales y de prueba.

Figura 25. Entrada de pozos al múltiple



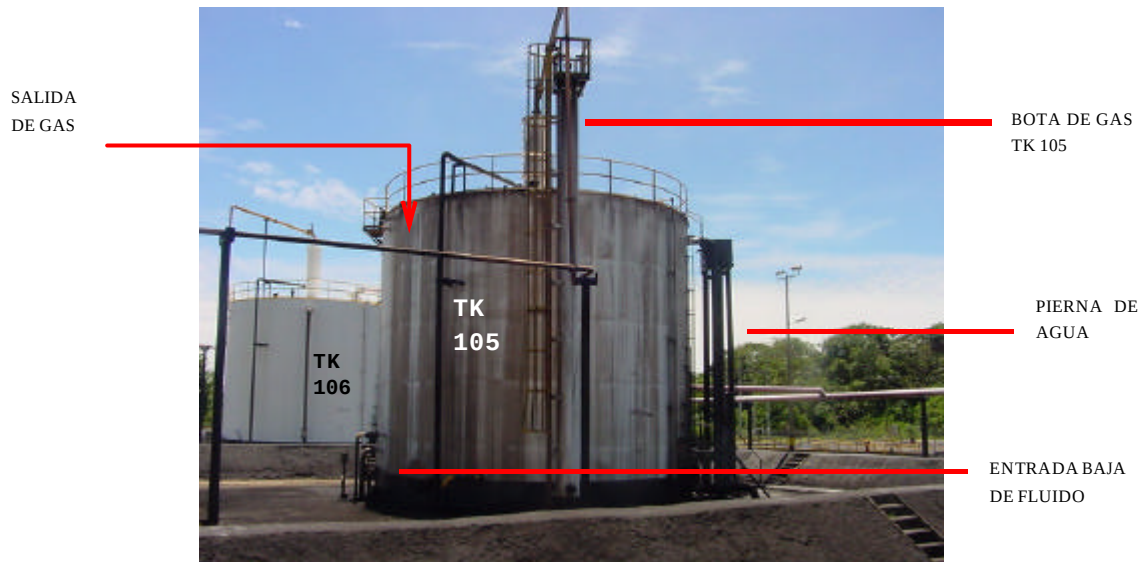
4.1.1.2. Separación. En esta etapa se realiza la primera extracción de agua y gas al crudo procedente de los múltiples de distribución, mediante separadores trifásicos horizontales (SE-101,SE-102,SE-103 y SE-104), los cuales trabajan con principios de diferencia de densidades, tiempo de residencia de líquidos y área para separación del gas. El gas liberado sale por la parte superior del recipiente y el agua y el aceite por la parte inferior. Los separadores cuentan además con instrumentación para controlar niveles de líquidos y presión, medir temperatura, presión y flujos de operación. Actualmente estos separadores están trabajando bifásicos (Febrero de 1999), el líquido desgasificado (agua-aceite) es conducido por tubería a los tanques de tratamiento.

Figura 26. Separador trifásico



4.1.1.3. Tratamiento. Después de los separadores, el líquido pasa a un múltiple que permite direccionar el flujo hacia los diferentes tanques de tratamiento (TK-103, TK-105, TK-106 y TK-107), en donde se lleva a cabo un segundo proceso de extracción de agua y gas del crudo.

Figura 27. Tanque de tratamiento de crudo “gun barrel”



La corriente procedente de los separadores antes de entrar a los tanques de tratamiento se circula a través de la bota de gas (“*Gas Boot*”), donde se separa el gas aún presente en el crudo. Posteriormente el fluido entra al tanque por la parte inferior, donde se pone en contacto con la fase agua (colchón) para promover la deshidratación del crudo ascendente por lavado de las gotas de agua. El agua separada sedimenta en el fondo del tanque, mientras que el crudo “limpio” fluye hacia la parte superior del recipiente debido a la diferencia de gravedades específicas.

El crudo una vez en especificaciones (Petróleo), es conducido a los tanques de almacenamiento TK-101 y TK-102.

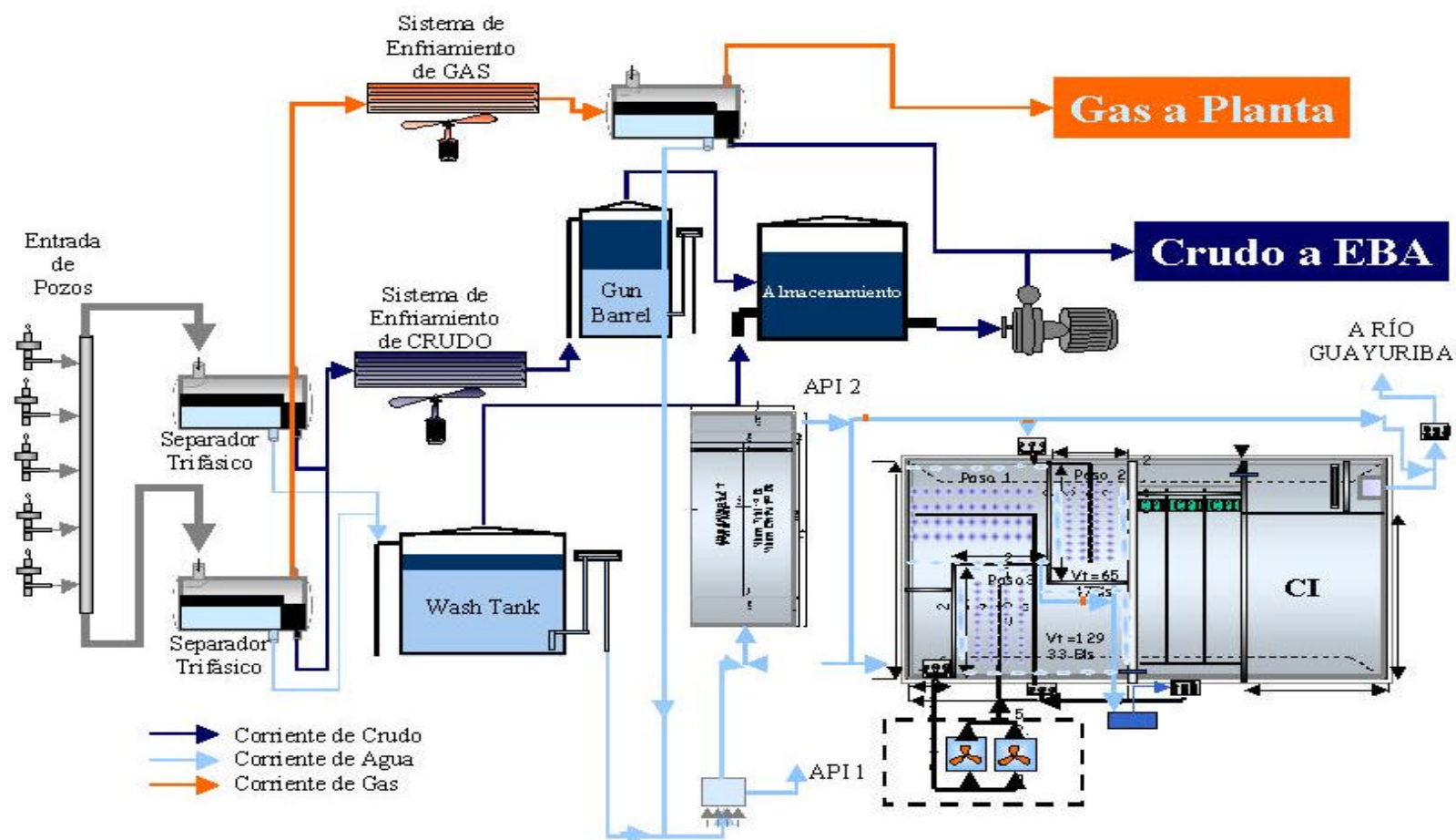
El gas separado de la bota de gas de los tanques es conducido hacia el separador de la tea, donde se le extraen los condensados antes de ser quemado. Un nuevo compresor recolectará el gas de baja presión despojado

de las botas de los tanques de tratamiento para elevarle presión y conducirlo hacia la planta de gas.

El agua separada en estos tanques (generalmente agua aceitosa), se drena mediante un sistema de vasos comunicantes conocido como “pierna de agua” que consiste en una línea de ascenso, una caja de rebose controlada por anillos y una línea descendente. El crudo incrementa su nivel en el tanque hasta alcanzar el rebose localizado en la parte superior; en este momento, la interfase agua -aceite ha obtenido su máximo nivel dentro del tanque, de tal forma que los pesos de la columna de gas, crudo y agua han hecho subir el nivel en la línea de ascenso de la “pierna” con el consecuente rebose y vertido del agua a la línea de descenso. Finalmente esta agua aceitosa se conduce por tubería al sistema de tratamiento de agua²⁸.

²⁸ ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operaciones de la Estación de Recolección y Tratamiento Apiay.

Figura 28. Diagrama general del proceso de la Estación de Recolección Apiay



Fuente: Manual de operaciones de la Estación de Recolección y Tratamiento Apiay

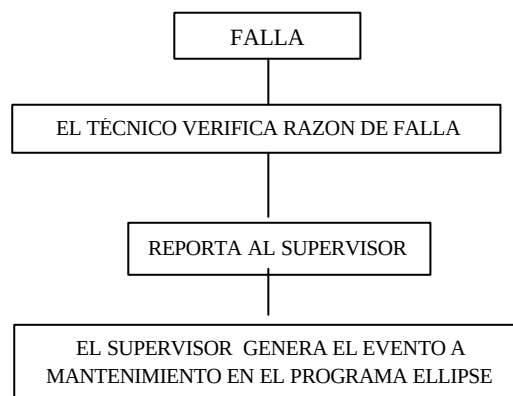
4.1.2. Tarea crítica del supervisor en la Estación de Recolección y Tratamiento Apiay

Dentro del estudio realizado en los años 2001 – 2002 en el cargo de Supervisor de Producción se encontraron según calificación realizada que para el Departamento de Producción hay una tarea crítica concernientes al área de mantenimiento mecánico así:

4.1.2.1. Supervisor de producción

TAREA A ANALIZAR: Generar eventos de mantenimiento en Ellipse

Ecopetrol cuenta en todas sus Gerencias y Superintendencias con el software Ellipse, el cual es utilizado en el área de mantenimiento, materiales y tesorería. A este software tienen acceso los supervisores, operadores, técnicos y personal de mantenimiento según la organización del Departamento. En el Departamento de producción el procedimiento para reportar eventos es el siguiente:



El supervisor inicialmente genera el evento y lo envía hacia 4 especialidades según la clase de falla, cuyos códigos y especificaciones son las siguientes:

AME: Mecánica

ACI: Metalistería y Civil

AIN: Instrumentos

AEL: Electricidad

A06: Servicios Administrativos

En el área de mantenimiento es considerado un evento a una reparación menor que tiene una duración de menos de 3 horas y sin compra de repuestos. Cuando el evento es generado por el supervisor en el software Ellipse, este llega directamente al planeador quien lo clasifica en distintos códigos que pertenecen a las distintas especialidades, pero teniendo en cuentas las Áreas a trabajar.

El técnico de mantenimiento responsable se dirige al campo y verifica estado. Después de la inspección del sitio del evento se evalúa la falla, si se requiere compra de repuestos y duración de mas de tres horas se convierte en orden de trabajo que debe ser planeada posteriormente, de lo contrario es un evento el cual se intervendrá de inmediato según el trabajo, equipo afectado o en una planeación posterior.

Formato 9. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Generar Eventos de Mantenimiento en Ellipse

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/08/03	Página 1 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN APIAY		TAREA ANALIZADA GENERAR EVENTOS DE MANTENIMIENTO EN ELLIPSE	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN		FECHA DE TERMINACIÓN AGOSTO DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN SUPERVISOR SE PRODUCCIÓN		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS		Firma	Cargo	Fecha
				Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
1	Hacer una lista de los eventos que se van a generar en orden de prioridad, o a la medida que salgan.	Sobrecoseos por pérdidas de tiempo debido a información incorrecta o falta de información. Pérdida por Daños en equipo Pérdida en producción por parálisis o bajas en proceso. Pérdida por accidentes al personal Deficiencias en el mantenimiento	X		La información que se genere debe ser clara, precisa y oportuna.	
2	Haga doble click en el icono "Ellipse explorer"		X		Capacitar e incentivar en el uso a todo el personal en el Programa ELLIPSE. Tenga en cuenta que el programa no esta estandarizado para un idioma es decir algunos equipos están en ingles y otros en español.	
3	Digitar en User (No. de registro), password(clave personal) y Distrito (GLL).		X		Verificar que en el cuadro profile o perfil aparezca la palabra ELLIPSE PRODUCTIVO. Verificar siempre la información digitada.	
4	Digitar en el cuadro de acceso "EV" y teclear ENTER.		X		Verificar que la ventana a la cual se ha accedido es Ellipse Explorer-GLL-GERENCIA LLANOS-VEP-PRODUCTIVO	
5	Desplegar la lengüeta o lista del cuadro OPCIÓN u OPTION y seleccione la opción numero 1 o digitar en el cuadro " 1 "		X		Verificar que la ventana a la cual se ha accedido es MANTENER HOJAS REGISTRO INCIDENTE GLL-GERENCIA LLANOS-VEP-PRODUCTIVO	
6	Digitar en la cuadro WORK GROUP o GRUPO TRAB "IMCA"		X		Datos que no se pueden obviar, siempre llenar este cuadro	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/08/03	Página 2 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN ESTACIÓN APIAY		TAREA ANALIZADA GENERAR EVENTOS DE MANTENIMIENTO EN ELIPSE	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN		FECHA DE TERMINACIÓN AGOSTO DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN SUPERVISOR SE PRODUCCIÓN		TERMINADA POR ENNY JOVANINA MELO C.-UIS		Firma	Cargo	Fecha
				Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
7	Digitar la fecha del evento en el cuadro DATE aammdd, también puede escoger la fecha haciendo click en el cuadro, desplegando la lista y seleccionando la fecha.	Sobrecoseos por pérdidas de tiempo debido a información incorrecta o falta de información. Pérdida por Daños en equipo Pérdida en producción por parálisis o bajas en proceso. Pérdida por accidentes al personal Deficiencias en el mantenimiento	X		No dejar acumular eventos, tratar de evacuarlos en la fechas en las que se reportan.	
8	Digitar en el cuadro SHIFT o TURNO la planta correspondiente a la ubicación del equipo a hacer el mantenimiento según código y teclear ENTER.		X		Antes de colocar el código de planta verificar información, recuerde: A1 APIAY A2 SURIA A3 REFORMA	
9	Digitar en el cuadro Descripción Incidente un resumen del evento a generar máximo 40 caracteres sea muy conciso y preciso		X		El cuadro se encuentra en la segunda columna de los cuadro a llenar y tiene un consecutivo de nombres en la parte superior así Descripción incidente/ Num equipo o REF/Accion correctiva entonces el cuadro a completar es correspondiente al nombre.	
10	Digitar en el cuadro MT el tipo de mantenimiento correctivo, mejorativo y preventivo		X		Sus respectivo códigos son: CO: correctivo ME: mejorativo PV: preventivo	
11	Digitar en la cuadro ID Orig el usuario que registra el evento.		X		Este cuadro se ubica en la 4 columna y primera fila en la parte superior aparece los nombres del cuadro.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-4ATC-F-006	
			12/08/03	Página 3 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN APIAY		TAREA ANALIZADA GENERAR EVENTOS DE MANTENIMIENTO EN ELIPSE		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN		FECHA DE TERMINACIÓN AGOSTO DE 2003			Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
OCUPACIÓN SUPERVISOR SE PRODUCCIÓN		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS			Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
					Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
12	Digitar en el cuadro Acc "E"	Sobrecoseos por pérdidas de tiempo debido a información incorrecta o falta de información. Pérdida por Daños en equipo Pérdida en producción por parálisis o bajas en proceso. Pérdida por accidentes al personal Deficiencias en el mantenimiento	SI	NO	Esta opción se utiliza cuando se necesita el texto extendido, es decir cuando en la descripción no se alcanza a decir todo.		
13	Digitar en el cuadro Num Equipo o REF localizado debajo de la descripción del incidente el código del equipo si lo conoce. Si no lo conoce busque en el documento de Árboles de Equipo		SI	NO	Recuerde que esta información la puede encontrar en un documento		
13	Digitar en el cuadro JDC debajo del cuadro ID Orig la especialidad a la cual se dirige el evento. Teclar ENTER y otra vez ENTER		SI	NO	Las especialidades de mantenimiento se dividen: AME: Mantenimiento Mecánico AEL: Mantenimiento Eléctrico AIN: Instrumentista A06: Servicios administrativos Importante no dejar en blanco		
14	Digitar en TEXT una descripción mas detallada del trabajo que se requiere.		SI	NO	Siempre haga una descripción clara del evento y si es posible escriba el nombre de la persona con la que se debe comunicar		
15	Hacer click en SAVE y luego SALIR (Desplegar el menú File y hacer click en EXIT)		SI	NO	Verificar siempre la información escrita.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-4ATC-F-006	
			12/08/03	Página 4 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN ESTACIÓN APIAY		TAREA ANALIZADA GENERAR EVENTOS DE MANTENIMIENTO EN ELLIPSE	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN		FECHA DE TERMINACIÓN AGOSTO DE 2003			Firma Cargo Fecha		
OCUPACIÓN SUPERVISOR SE PRODUCCIÓN		TERMINADA POR ENNY JOVANINA MELO C.-UIS			Firma Cargo Fecha		
					Firma Cargo Fecha		
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS		(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)		(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
					SI	NO	
16	Verificar que la información es correcta si en la siguiente pantalla aparecerá el código del equipo resaltado.(color gris)		Perdidas de tiempo y daños en equipos debido a que el evento generado no aparece en el Departamento de Mantenimiento y la acción correctiva no se lleva a cabo en el momento indicado por no ejecutar y guardar correctamente el evento.		X		Verificar siempre la información escrita.
17	Hacer click en SAVE o teclear ENTER y Salir (Desplegar el menú File y hacer click en EXIT)				X		Siempre teclear Enter o Save para guardar el evento
18	Salir de la ventana MANTENER HOJAS REGISTRO INCIDENTE GLL-GERENCIA LLANOS-VEP-PRODUCTIVO (Desplegar el menú File y hacer click en EXIT)				X		No olvidar la manera correcta del salir de programa. No salir correctamente genera bloqueo del programa.
18	Salir del programa completamente (Ventana ELLIPSE EXPLORER-GLL-GERENCIA LLANOS-VEP-PRODUCTIVO) según procedimiento:				X		
19	Desplegar el menú Ellipse y hacer click en LOGOUT y luego en el mismo menú hacer click en EXIT.		X				
20	Registrar en la minuta los eventos generados en ellipse		No registrar en la minuta me genera perdida de equipo y tiempo por no conocer eventos faltantes por generar		X		El registro constituye un soporte para conocer los eventos generados y verificar si hay algún faltantes.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 10. Informe Verificación de Eficiencia de la Tarea Generar Eventos de Mantenimiento en Elipse

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		12/03/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	ESTACIÓN APIAY	PRODUCCIÓN	SUPERVISOR SE PRODUCCIÓN	GENERAR EVENTOS DE MANTENIMIENTO EN ELIPSE
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	AGOSTO DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES UIS	\$ 17.577,50	ING. FREDDY NIÑO

C D A E M S C I R O I S P C Y I Ó B N E N D E F I C I O S	Describe claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: Generar eventos de mantenimiento es una tarea de gran relevancia en el normal funcionamiento de la planta, cualquier error en la generación de eventos puede llegar a retrasar la producción si el equipo a revisar o reparar tiene que ver con ella, cualquier equivocación u omisión de los mínimos requerimientos para generar el evento pueden llegar a que el respectivo evento no llegue a las manos de la persona correspondiente, lo que conlleva a retrasos en atención al evento y pérdida desahorada de tiempo. ACCIÓN CORRECTIVA: Para evitar que la generación del evento se convierta en un problema mas debido a la falta de capacitación y al no tener en cuenta los mínimos requerimientos se hace necesario la realización de un manual en cada una de las oficinas donde se describa con imágenes propias del programa el procedimiento estándar de generación del evento, tablas y datos necesarios. También se requiere de un capacitación general de la mejor forma de aprovechar el programa y los requisitos mínimos para la generación del evento. También se debe hacer una actualización de la codificación de los equipos en toda la planta. BENEFICIOS: La implementación de plastificados en las oficina tiene como fin la reducción de tiempo y la no omisión de los pasos mínimos requeridos para generar un evento y la utilización correcta del programa.

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describe claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha Para llevar a cabo esta acción se deben incurrir en costos tales como: SITUACIÓN ACTUAL <table style="width: 100%;"> <tr> <td>TIEMPO PARA GENERAR EVENTOS 10 MÍNIMO SEMANAL</td><td style="text-align: right;">\$ 3.238.200</td></tr> <tr> <td>TIEMPO POR REPETIR UN EVENTO POR MES</td><td style="text-align: right;">\$ 80.955</td></tr> <tr> <td>COSTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</td><td style="text-align: right;">\$ 3.319.155</td></tr> </table> SITUACIÓN IMPLEMENTANDO LA MEJORA <table style="width: 100%;"> <tr> <td>TIEMPO PARA GENERAR EVENTOS 10 MÍNIMO SEMANAL</td><td style="text-align: right;">\$ 3.238.200</td></tr> <tr> <td>AHORRO AL IMPLEMENTAR LA MEJORA</td><td style="text-align: right;">\$ 80.955</td></tr> </table> COSTOS PARA LA MEJORA <table style="width: 100%;"> <tr> <td>MANUAL</td><td></td></tr> <tr> <td>MATERIALES</td><td style="text-align: right;">\$ 7.000</td></tr> <tr> <td>EMPASTE</td><td style="text-align: right;">\$ 9.000</td></tr> <tr> <td>MANO DE OBRA Y DISEÑO</td><td style="text-align: right;">\$ 6.900</td></tr> <tr> <td>REVISIÓN POR MANTENIMIENTO 30 MIN</td><td style="text-align: right;">\$ 13.493</td></tr> <tr> <td>CAPACITACIÓN SUPERVISOR 30 MIN(2)</td><td style="text-align: right;">\$ 26.985</td></tr> <tr> <td>TOTAL</td><td style="text-align: right;">\$ 63.378</td></tr> <tr> <td>AHORRO PARA EL PRIMER AÑO</td><td style="text-align: right;">\$ 17.578</td></tr> </table>	TIEMPO PARA GENERAR EVENTOS 10 MÍNIMO SEMANAL	\$ 3.238.200	TIEMPO POR REPETIR UN EVENTO POR MES	\$ 80.955	COSTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	\$ 3.319.155	TIEMPO PARA GENERAR EVENTOS 10 MÍNIMO SEMANAL	\$ 3.238.200	AHORRO AL IMPLEMENTAR LA MEJORA	\$ 80.955	MANUAL		MATERIALES	\$ 7.000	EMPASTE	\$ 9.000	MANO DE OBRA Y DISEÑO	\$ 6.900	REVISIÓN POR MANTENIMIENTO 30 MIN	\$ 13.493	CAPACITACIÓN SUPERVISOR 30 MIN(2)	\$ 26.985	TOTAL	\$ 63.378	AHORRO PARA EL PRIMER AÑO	\$ 17.578
TIEMPO PARA GENERAR EVENTOS 10 MÍNIMO SEMANAL	\$ 3.238.200																										
TIEMPO POR REPETIR UN EVENTO POR MES	\$ 80.955																										
COSTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	\$ 3.319.155																										
TIEMPO PARA GENERAR EVENTOS 10 MÍNIMO SEMANAL	\$ 3.238.200																										
AHORRO AL IMPLEMENTAR LA MEJORA	\$ 80.955																										
MANUAL																											
MATERIALES	\$ 7.000																										
EMPASTE	\$ 9.000																										
MANO DE OBRA Y DISEÑO	\$ 6.900																										
REVISIÓN POR MANTENIMIENTO 30 MIN	\$ 13.493																										
CAPACITACIÓN SUPERVISOR 30 MIN(2)	\$ 26.985																										
TOTAL	\$ 63.378																										
AHORRO PARA EL PRIMER AÑO	\$ 17.578																										

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 036	
	INTRUCCION DE TRABAJO OPERATIVO PARA LA GENERACION DE EVENTOS EN MANTENIMIENTO		Revisión 0	1/4

1. OBJETO

Esta tarea tiene como objetivo la correcta generación de eventos de mantenimiento en Ellipse, para así evitar perdidas en producción por exceso de tiempo en reparaciones o por eventos que nunca lleguen al encargado de la maniobra.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1. Hacer una lista de los eventos que se van a generar en orden de prioridad, o a la medida que salgan.

La información que se genere debe ser clara, precisa y oportuna,

2.2. Haga doble click en el icono "Ellipse Explorer"

Icono localizado en el escritorio y su logo es una M

2.3. Digitar en User (No. de registro), password(clave personal) y teclear ENTER

Verificar que en el cuadro profile o perfil aparezca la palabra ELLIPSE PRODUCTIVO.

Si se requiere configurar las pantallas en español de Ellipse dirigirse al Intranet a la página de soporte Técnico. Proyecto Ellipse

2.4. Digitar en el cuadro de acceso, "EV" y teclear ENTER.

Verificar que la ventana a la cual se ha accedido es Ellipse Explorer-GLL-GERENCIA LLANOS-VEP-PRODUCTIVO

2.5. Desplegar la lengüeta o lista del cuadro OPCION u OPTION y seleccione la opción numero 1 o digitar en el cuadro " 1 "

La ventana a la cual se ha accedido debe ser MANTENER HOJAS REGISTRO INCIDENTE GLL-GERENCIA LLANOS-VEP-PRODUCTIVO o en su defecto MANTAIN INCIDENT LOGSHEETS GLL-GERENCIA LLANOS-VEP-PRODUCTIVO

2.5. Digitar en la cuadro WORK GROUP o GRUPO TRAB "IMCA"

Datos que no se pueden obviar ya que el evento no llegaría al grupo correspondiente siempre llenar este cuadro

2.6. Digitar la fecha del evento en el cuadro DATE aammdd.

Debe ser normalmente la fecha actual. También puede escoger la fecha haciendo click en el cuadro, desplegando la lista y seleccionando la fecha. No es necesario llenar este dato ya que el evento se debe generar en la fecha actual y debe ser igual a la fecha de conocimiento de la falla. No dejar acumular eventos ya que se perjudicaría la gestión del Departamento de Mantenimiento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Freddy Omar Niño Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Samuel Medina Departamento	1 Jefe de
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 036	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LA GENERACION DE EVENTOS EN MANTENIMIENTO		Revisión 0	2/4

2.7. Digitar en el cuadro SHFT o TURNO la planta correspondiente a la ubicación del equipo a hacer el mantenimiento y teclear ENTER

Antes de colocar el código de planta verificar información, recuerde:

A1 APIAY

A2 SURIA

A3 REFORMA

No dejar en blanco este cuadro ya que el evento no se direccionaría hacia el personal de mantenimiento correspondiente, debido a que este dato es un filtro para hacer llegar el evento al encargado de la zona quien debe atenderlo.

2.8. Digitar en el cuadro Descripción Incidente un resumen del evento a generar máximo 40 caracteres sea muy conciso y preciso

El cuadro se encuentra en la segunda columna dentro del conjunto de cuadros a llenar y tiene un consecutivo de nombres en la parte superior así Descripción incidente/ Num equipo o REF/Acción correctiva entonces el cuadro a completar es correspondiente al nombre. Escribir en mayúscula en lo posible.

2.9. Digitar en el cuadro MT el tipo de mantenimiento

Los cuales son:

CO: correctivo

ME: mejorativo

PV preventivo.

Generalmente el mantenimiento a realizar es correctivo aunque esto no implica dejar de reportar mejorativos.

2.10. Digitar en el cuadro ID Orig el usuario que registra el evento.

Este cuadro se ubica en la 4 columna y primera fila. En la parte superior aparecen los nombres del cuadro ID Orig/JDC

2.11. Digitar en el cuadro Acc "E"

Esta opción es necesaria cuando se requiere texto extendido ya que la descripción no siempre cubre todo lo que se quiere decir.

2.12. Digitar en el cuadro Num Equipo o REF localizado debajo de la descripción del incidente el CODIGO DEL EQUIPO si lo conoce.

Si no la conoce consulte el documento de árboles o siga el siguiente procedimiento:

2.12.1. Digitar en el cuadro "?" y teclea enter

Verificar que la ventana a la que se accede es BUSQUEDA DE REGISTRO DE EQUIPOS

2.12.2. En el cuadro opción despliegue la lista y seleccione la OPCION 1

2.12.3. Digitar en Productivo Unid, "AAPIAY"

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Freddy Omar Niño Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Samuel Medina Departamento	2 Jefe de
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -036	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LA GENERACION DE EVENTOS EN MANTENIMIENTO		Revisión 0	3/4

2.12.4. Seleccionar el No Equip, unidad productiva a la cual pertenece el equipo. Verificar si es unidad productiva, es decir, si tiene equipos subordinados, esto se hace revisando la letra de la columna Prod Unid, Y significa si tiene y N no tiene.

2.12.5. Digitar el número de la No Equip en el cuadro de la parte inferior de la tabla y "H" en el cuadro Acc para mostrar los equipos subordinados

2.12.6. Repita el paso anterior las veces que sea necesario hasta que encuentre el equipo, digite entonces en el cuadro inferior el numero de equipo correspondiente y en el cuadro Acc digite "S"

Si no encuentra el equipo escoger a la unidad productiva inmediatamente anterior

2.13. Digitar en el cuadro JDC debajo del cuadro ID Orig la especialidad a la cual se dirige el evento.

Las especialidades de mantenimiento se dividen:

AME: Mantenimiento Mecánico

AEL: Mantenimiento Eléctrico

AIN: Instrumentista

A06: Servicios administrativos.

Importante no dejar en blanco ya que no llegaría al frente ejecutor correspondiente.

2.14. Teclear ENTER y otra vez ENTER

Paso importante para acceder a la ventana MANTENER TEXT

2.15. Digitar en TEXT una descripción detallada del trabajo que se requiere

En lo posible trate de construir el texto de la siguiente manera y en mayúscula: Inicialmente digite "COMENTARIO INICIAL" seguido del TEXTO y finalmente NOMBRE de la persona que lo genero y FECHA

2.16. Hacer clic en SAVE y luego salga de la ventana

Paso importante para guardar el texto, si se omite, el evento quedara incompleto.

2.17. Verificar que la información sea correcta, si, en la siguiente pantalla aparece el código del equipo resaltado.(color gris)

Si se encuentra algún error cancelar y volver a empezar.

2.18. Digitar datos si requiere generar otro evento dentro de la misma ubicación A1, A2, A3, repetir los pasos del 2.8 al 2.17

2.19. Hacer click en SAVE o teclear ENTER y Salir de la ventana

2.20. Salir de la ventana MANTENER HOJAS REGISTRO INCIDENTE GLL-GERENCIA LLANOS-VEP-PRODUCTIVO

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Freddy Omar Niño Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Samuel Medina Departamento	3 Jefe de
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 036	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LA GENERACION DE EVENTOS EN MANTENIMIENTO		Revisión 0	4/4

2.21. Salir del programa completamente (Ventana ELLIPSE EXPLORER-GLL-GERENCIA LLANOS-VEP-PRODUCTIVO) según procedimiento:

No olvidar la manera correcta del salir de programa. No salir correctamente genera bloqueo del programa

2.22.Desplegar el Menú Ellipse de la ventana Ellipse Explorer y hacer click en LOGOUT y luego en el mismo menú hacer click en EXIT.

2.23. Registrar en la minuta los eventos generados en elipse

El registro constituye un soporte para conocer los eventos generados y verificar si falta alguno.

Nota: Cualquier problema al acceder, información, problemas en general con el software dirigirse hacia el Intranet en la pagina de soporte técnico PROYECTO ELLIPSE

8. REFERENCIAS:

NO APLICA

4. ANEXOS:

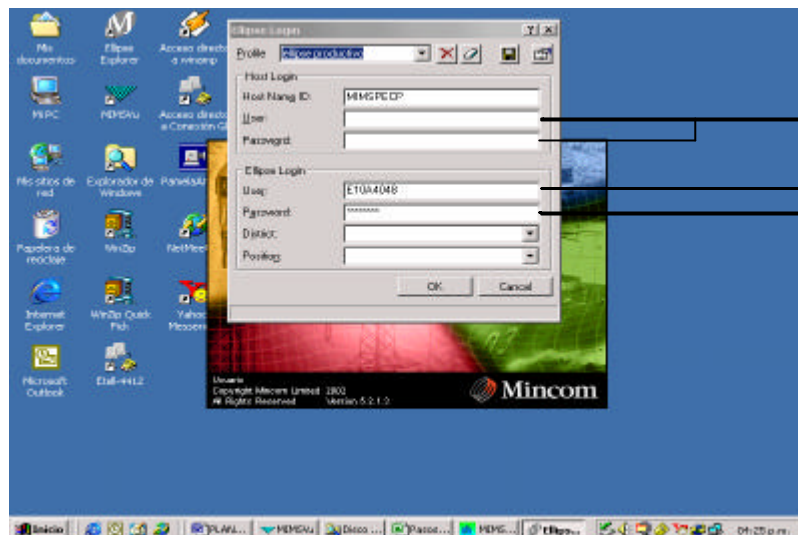
INSTRUCTIVO GRAFICO PARA LA GENERACION DE EVENTOS DE MANTENIMIENTO EN ELLIPSE

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

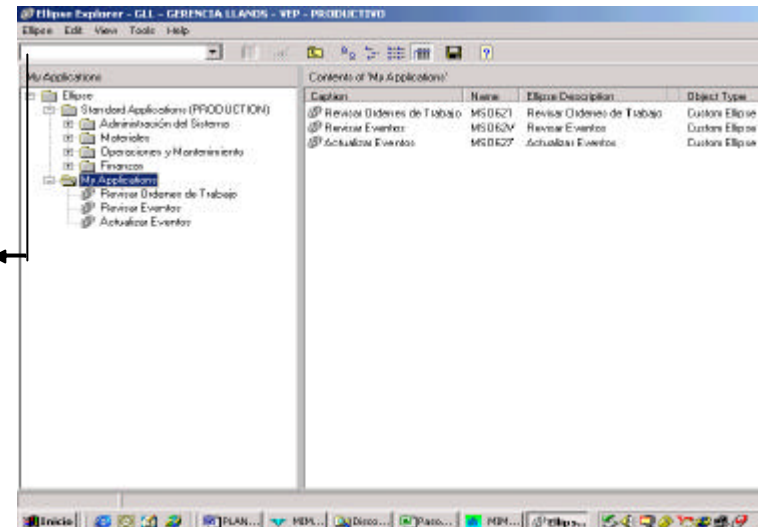
Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. Samuel Medina	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Freddy Omar Niño Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Samuel Medina Departamento	4 Jefe de
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

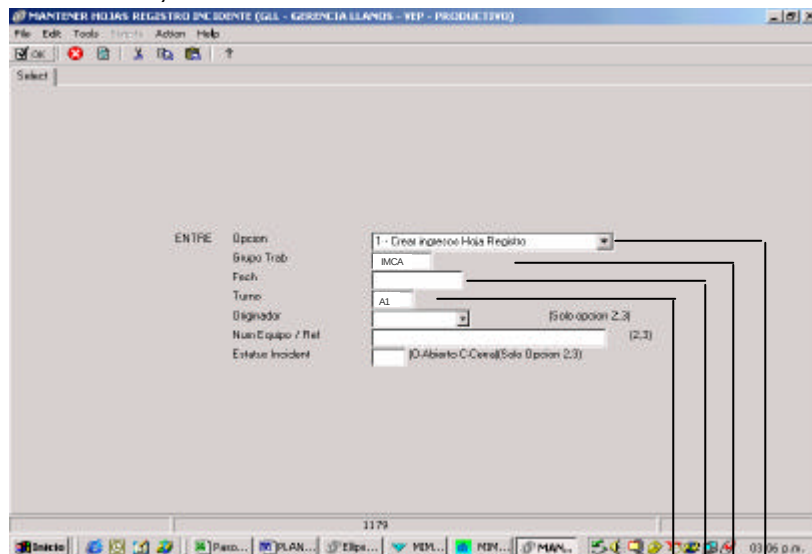
1, INGRESO AL SISTEMA DE INFORMACION



2, SELECCIÓN DE APLICACIÓN

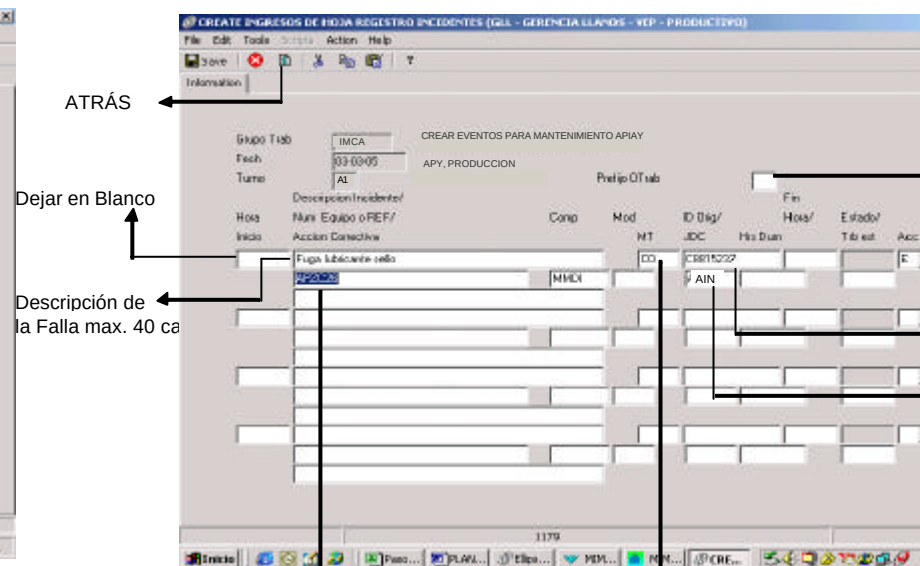


3, PROGRAMA MSO627 - GENERACION DE EVENTOS



Turno: Locación de donde se genera el evento
A2: SURIA
A3: REFORMA
Fecha(Date): Dejar en blanco si es para el dias actual
Grupo Tarb(Work Group): IMCA
Opcion(option): 1

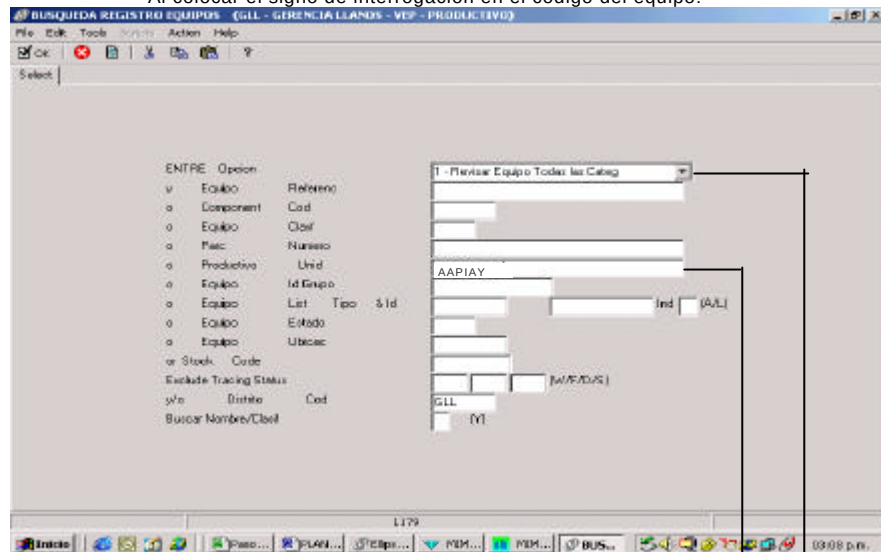
SEGUNDA VENTANA GENERACION DE EVENTOS



Tipo de Mantenimiento: Generalmente CO:
Código Equipo: Si se conoce, entrar código, de lo contrario digitar signo de interrogación ? O buscar en la tabla de arboles

PRIMERA VENTANA CONSULTA DE EQUIPO

Al colocar el signo de interrogacion en el codigo del equipo:

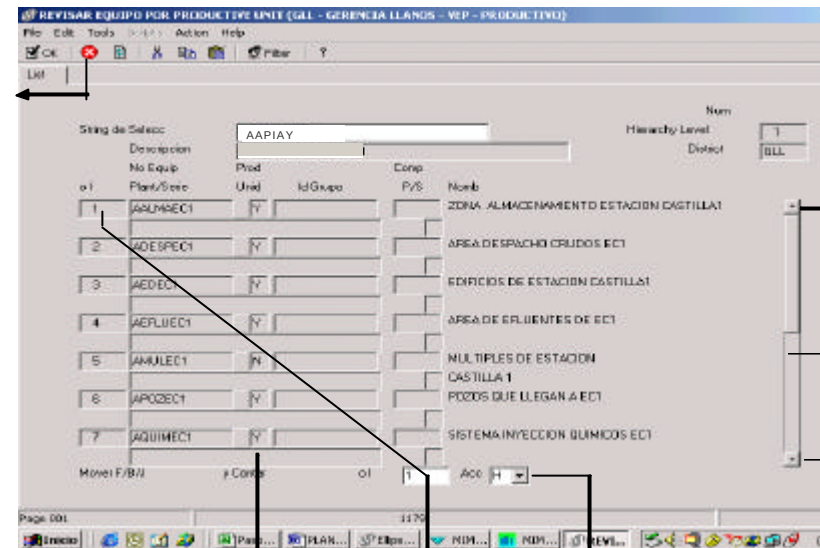


ENTRE	Opcion	Referencia
☒	Equipo	Referencia
☐	Component	Cod
☐	Equipo	Clasif
☐	Plac	Numero
☐	Productivo	Unid
☐	Equipo	Id Grupo
☐	Equipo	List Tipo & Id
☐	Equipo	Estado
☐	Equipo	Ubicac
☐	Stock	Code
☐	Exclude Tracing Status	
☐	y/o	Distrito
☐		Cod
☐		Buscar Nombre/Clasif

Unidad Productiva: AAPIAY Equipos Unidades productivas
de Estación producción APIAY

Opción 1: Revisar equipo, todas las categorías

SEGUNDA VENTANA CONSULTA DE EQUIPO



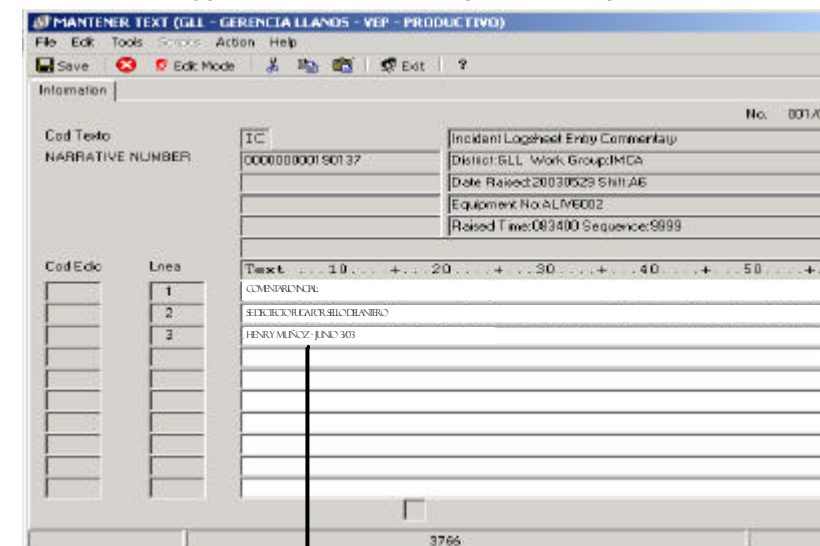
CANCELAR

Item seleccionado

Acción **H** para ver equipos subordinados

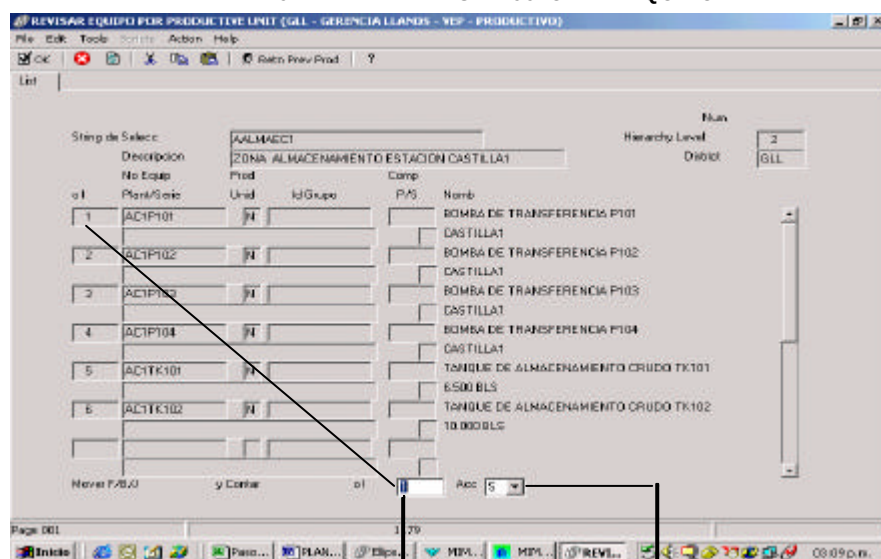
Me indica si es unidad productiva (Tiene equipos subordinados) (Y/N)

CUARTA VENTANA TEXTO EXTENDIDO



Texto extendido contiene COMENTARIO INICIAL en el si un descripción de la falla y luego se coloca el nombre de l

TERCERA VENTANA SELECCIÓN DE EQUIPO

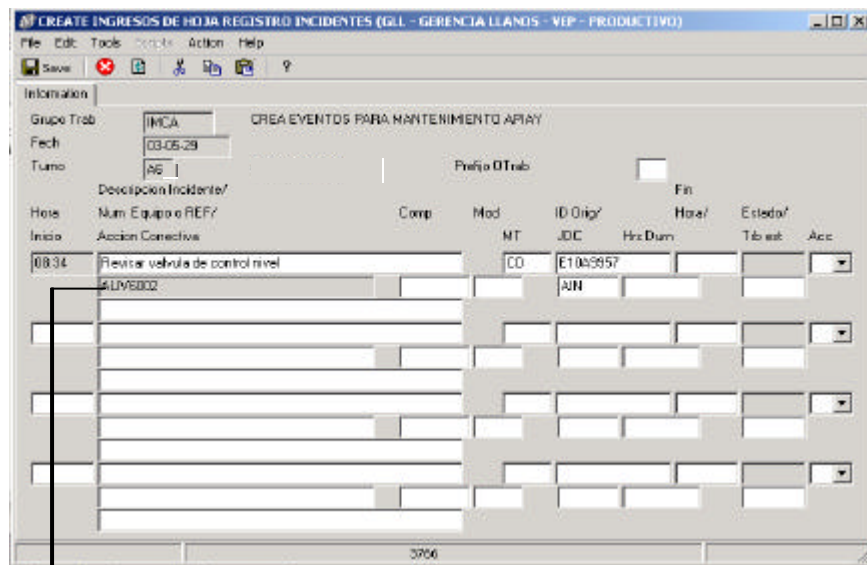


Item seleccionado

Acción **S** para seleccionar código de Equipos y colocarlo en el campo respectivo.

	GERENCIA LLANOS		GLL-I-036	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LA GENERACION DE EVENTOS EN MANTENIMIENTO		Revisión 0	3/2

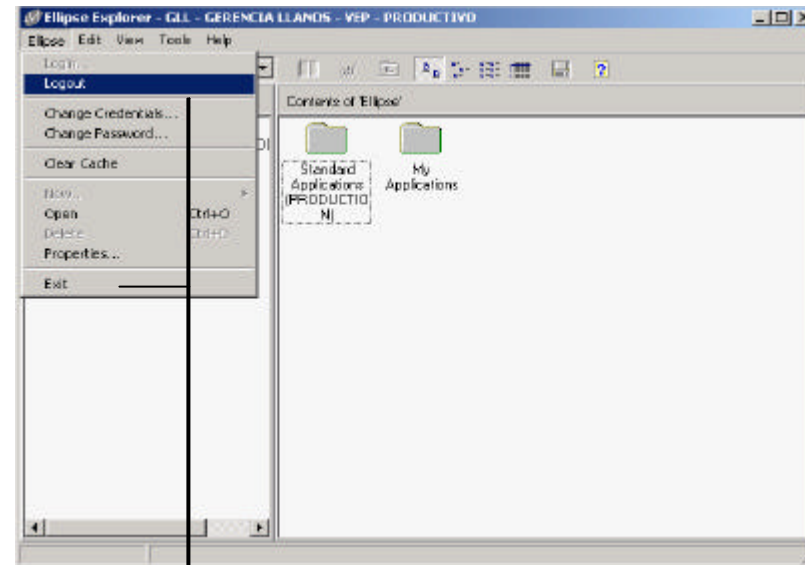
VENTANA DE VERIFICACION DE DATOS



Verificacion de eventos y equipos guardados

TAB: Para avanzar
SHIF TAB: Para devolver
SAVE: Guardar o teclear Enter

VENTANA PARA SALIR COMPLETAMENTE DEL PROGRAMA



Para salir del programa correctamente primero hacer click en LOGOUT y luego EXIT

4.2. ESTACIÓN DE RECOLECCIÓN SURIA

La Estación de Recolección Suria recolecta los fluidos producidos de los yacimientos K-1 y K-2 principalmente de los pozos Suria y Suria Sur además de pozos como Guayuriba, Quenane, Pompeya, Ocoa, Saurio, Tanané y Austra²⁹

El proceso llevado a cabo en la Estación Suria se divide en cuatro etapas así: recolección, separación, tratamiento y almacenamiento, cuya descripción esta detallado en el numeral 4.1.

4.2.1. Tareas críticas del Técnico de producción de la Estación de Recolección Suria.

La determinación de las tareas críticas para el Técnico de producción fue realizada en los años 2001- 2002 de las cuales se calificó como crítica la siguiente tarea:

4.2.1.1. Técnico de Producción Suria

TAREA A ANALIZAR: Inspección del sistema de aire para instrumentos

La estación Suria cuenta con un suministro permanente de aire para instrumentación. Para este fin cuenta con los siguientes equipos:

- 2 Compresores marca Ingersoll Rand, reciprocantes con motor eléctrico.

²⁹ ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operaciones de las Estaciones de Recolección y Tratamiento Suria

- 2 Filtros de aire
- Dos tanques para almacenamiento TX-401 y TX-402 con capacidad de 72 ft³ a una presión de 300 psig

Figuro 29. Equipos Para Aire De Instrumentos



Los compresores toman el aire de la atmósfera y lo elevan a una presión de entre 90 y 120 psig. El aire que proporcionan los compresores se almacena en los tanques y luego es distribuido para instrumentación, equipos y herramientas.

La tarea inspección del sistema de aire es critica ya que el técnico debe asegurar la presión de aire constante de todo el sistema de instrumentos en la estación para controlar los equipos, y en particular los separadores los cuales al haber una falla en el sistema de aire marcarían lectura errónea en los instrumentos ocasionando regueros que afectarían la producción y el medio ambiente. Los separadores cuentan con instrumentación para controlar niveles de líquidos y presión, medir temperatura, presión y flujos de operación.

Formato 11. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Inspección del Sistema de Aire para Instrumentos

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP/ATCF-006	
			12/07/03	Página 1 de 1
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA/DIVSIÓN		TAREA ANALIZADA		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
ESTACION SURIA		INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE AIRE PARA INSTRUMENTOS					
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN			Firma Cargo Fecha		
PRODUCCIÓN		JULIO DE 2003			Firma Cargo Fecha		
OCUPACIÓN		TERMINADA POR		Firma Cargo Fecha			
TÉCNICO DE PRODUCCIÓN		ENNY JOVANA MELO CUIS					

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD-SEGURIDAD-CALIDAD-PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	1. Revisar en la pantalla del IA el comportamiento de la presión del sistema el cual debe estar 80-120 lb. Una vez verificada la presión dirigirse en el recorrido hacia el tanque de aire que se encuentra cerca a los separadores.	Pérdidas en producción debido a mal funcionamiento de los instrumentos dando lugar a fallas en el sistema de control.		X	Revisar en cada turno el funcionamiento del sistema.
2	Verificar la presión en el drum, la cual debe estar en el rango permitido entre 90-120lb	Pérdidas en producción debido a presiones fuera de rango lo que lleva a mal funcionamiento de los instrumentos dando lugar a lecturas erróneas y generando colapso en la operación.		X	Los rangos óptimos de operación del sistema es 90-120lb.
4	Observar la lectura de los manómetros, la cual indica la presión en el drum por un tiempo prudencial para constatar que los compresores estén funcionando	Pérdidas en producción por fallas en la presión del sistema ocasionando lecturas erróneas de los instrumentos y generando descontrol de la operación		X	
5	Verificar que los compresores estén en modo automático, al observar el siguiente comportamiento en el sistema: Cuando la presión llegue a 90psi (lectura de manómetros) el primer compresor prende luego al llegar a 85 psi el segundo compresor prende. La presión asciende hasta 110 psi se apaga un compresor y el otro continúa hasta que el sistema alcance una presión de 120psi al observar que se prende	Pérdidas en producción por caídas de presión hasta generar imposibilidad de control por parte de las válvulas, lo que conlleva a operación manual de las válvulas, generando condiciones de trabajo fuera de especificaciones, reprocesos y agua contaminada.	X		Ya que el sistema cuenta con dos compresores cuando la presión llegue a 90psi el primer compresor prende luego al llegar a 85 psi el segundo compresor prende. La presión asciende hasta 110 psi se apaga un compresor y el otro continúa hasta que el sistema alcance una presión de 120psi.
6	Desairar manualmente el pulmón del sistema, es decir abrir la válvula de drenaje.	Pérdidas en producción y equipo por daños en los instrumentos por líquido acumulado tales como daño en la membrana de neopreno y el Fiel V de las válvulas	X		Se debe desairar cada cambio de turno, hasta que este seguro de toda la salida de líquido

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 12. Informe Verificación de Eficiencia de la Tarea Inspección del Sistema de Aire para Instrumentos

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-007	
		22/07/03	Pág. 1 de 1
		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

1.

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	SURIA	PRODUCCIÓN	TÉCNICO DE PRODUCCIÓN	INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE AIRE PARA INSTRUMENTOS
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	JULIO DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES UIS	\$ 813.406	ING. FREDDY NIÑO

C D A M B I O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: El Técnico de producción Suria inspecciona del sistema de aire para instrumentos y su objetivo primordial es verificar el buen funcionamiento de los equipos y del sistema en general, en esta tarea se observa el funcionamiento de los compresores, presiones, y por ultimo se hace un drenaje del liquido acumulado debido a que el aire de salida no es seco ya que no hay sistema de secado, el operador pierde un determinado tiempo en el drenaje constante ya que la acumulación de liquido genera lectura de datos erróneos y descontrol en el proceso. La continuas fugas presentadas en el sistema debido a daños en los filtros de aire genera perdidas de presión y arranque constante de compresores. ACCION CORRECTIVA: Para evitar que el aire circule a través del sistema húmedo y el operador tenga que drenar perdiendo determinado tiempo se debe instalar la unidad de Secado. La instalación de las unidades de secado se debe realizar tanto en Suria como Reforma ya que según el análisis la tarea es similar y uno de los factores importantes para la correcta lectura de los instrumentos es el paso de aire totalmente seco hacia ellos. Para evitar las perdidas de presión por fugas generando arranques continuos de compresores y reduciendo vida útil de los equipos, debido a roturas de filtros se hace necesario retirar los filtros e instalar conectores con tubos en acero inoxidable y sus respectivos accesorios. BENEFICIOS: La acción correctiva tiene como objetivo proteger los instrumentos, para así utilizar eficientemente y correctamente los sistemas automáticos de la estación Suria, evitar la reducción de vida útil de los compresores debido a arranques por perdidas continuas de presión y reducción de tiempo de exposición a zonas con ruido y vibración por parte del técnico de producción.

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha SITUACION ACTUAL Tiempo del técnico de producción (3min/turno) x 3 turnos x3v/turno *365días \$ 4.432.286 Daño del sistema general 2 personas/día cada mes por 12 meses \$ 5.181.120 COSTO TOTAL DE LA SITUACION ACTUAL \$ 9.613.406 A parte de la perdida por tiempo del técnico, la inversión se justifica debido al daño ambiental ocasionado ya que cuando falla los instrumentos me genera errores de operación y el funcionamiento se debe hacer manual, lo cual genera aguas contaminadas debido a que las condiciones de operación no son las adecuadas. ACCION CORRECTIVA PROPUESTA Unidad de secado de aire para la estación \$ 7.000.000 Instalación \$ 300.000 Retirada de filtros y postura de conectores \$ 1.500.000 COSTO TOTAL DE LA ACCION CORRECTIVA \$ 8.800.000 AHORRO \$ 1.500.000,00 La inversión se recupera en 11 meses generando ahorros por aproximadamente \$9.600.000 después de este tiempo y seguridad del buen funcionamiento del sistema de aire para instrumentos debido a la presencia de aire seco en el sistema.

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 038	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LA INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE AIRE PARA INSTRUMENTOS		Revisión 0	2/2

OBJETO

Esta tarea tiene como objetivo la revisión del sistema de aire para instrumentos y así asegurar el excelente funcionamiento de los instrumentos para la normal operación de la planta.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1. Revisar en la pantalla del IA el comportamiento de la presión del sistema el cual debe estar entre 90-120 psi. Una vez verificada la presión dirigirse en el recorrido hacia el tanque de aire que se encuentra cerca a los separadores.

Esta revisión se debe hacer periódicamente en cada turno para evitar perdidas por falta de condiciones de presión para el aire de instrumentos.

2.2. Verificar la presión en el drum, la cual debe estar en el rango permitido entre 90-120lb En el campo verifique la lectura de los manómetros

2.3. Observar la presión en el drum por unos segundos para constatar que los compresores estén funcionando

2.4. Verificar que los compresores estén en modo automático

El sistema cuenta con dos compresores cuando la presión baje hasta 90psi el primer compresor prende luego cuando desciende a 85 psi el segundo compresor prende. La presión asciende hasta 110 psi se apaga un compresor y el otro continua hasta que el sistema alcance una presión de 120psi. Cualquier anomalía en el funcionamiento del sistema de aire se debe reportar al supervisor para de inmediato generar el evento correspondiente. El aire almacenado en el drum alcanza por dos horas para operar todo el sistema ante una eventual falla en los compresores.

2.5. Verifica nivel de aceite y ajuste del compresor

Pasar a manual el compresor.

Retirar la varilla de nivel de aceite y verificar visualmente el nivel

Reponer de inmediato el aceite si es necesario

Pasar a automático el compresor.

Revisar visualmente la vibración del compresor.

2.6. Drenar el drum vertical y horizontal de almacenamiento de aire, es decir abrir manualmente la válvula drenaje que se encuentra en la parte inferior de los drums.

Se debe drenar los dos periódicamente asegurando la salida total del líquido del drum de almacenamiento de aire.

2.7. Inspección informal del funcionamiento del sistema de aire para instrumentos por medio de la observación en el IA.

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Ricardo Rojas Profesional de Departamento	Aprobó: Ing. Samuel Medina Jefe de Departamento	2
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 038	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LA INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE AIRE PARA INSTRUMENTOS		Revisión 0	3/2

Verificar el comportamiento de la presión de aire del sistema y al observar una caída brusca de presión de aire sin falla de energía dirigirse a campo y revisar roturas, escapes en tubería de aire y falla de compresores, reportar al supervisor de inmediato para generar el correspondiente evento a mantenimiento.

Nota: Si la presión desciende a 60 psi como consecuencia de falla de energía e imposibilidad de restablecimiento de condiciones de operación en corto tiempo, aislar el circuito de tanques, dejar únicamente con aire los separadores, recordando que el aire almacenado tiene una duración de 4 horas para operar los separadores.

Regla: Drenar periódicamente en cada turno el drum vertical y el drum horizontal asegurando la salida total del líquido

9. REFERENCIAS:

NO APLICA

4. ANEXOS:

NO APLICA

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. Samuel Medina	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Ricardo Rojas Profesional de Departamento	Aprobó: Ing. Samuel Medina Jefe de Departamento	3
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

4.3. ESTACIÓN DE RECOLECCIÓN REFORMA-LIBERTAD

La Estación de Recolección REFORMA, recolecta y trata los fluidos producidos por los yacimientos K1 y K2 de la formación Guadalupe de los campos LIBERTAD, LIBERTAD NORTE Y REFORMA para despacharlos a la Estación de Bombeo de APIAY, una vez se cumpla con las condiciones y especificaciones establecidas para transporte y venta del crudo.

Actualmente la Estación se encuentra automatizada en un 85% y las tareas que se requieren ejecutar personalmente, son realizadas por el supervisor de turno, que debe estar al tanto de la Estación, manteniendo una revisión periódica, y a su vez entregar los reportes necesarios al Operador de la Estación Suria, para que él realice la liquidación de producción diaria³⁰.

El proceso llevado a cabo en la Estación Reforma se divide en cuatro etapas así: Recolección, separación, tratamiento y almacenamiento, descritas en el numeral 4.1.

³⁰ ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operaciones de las Estaciones de Recolección y Tratamiento Apiay

5. ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES CASTILLA

El Departamento de Operaciones Castilla administra los procesos de Extracción, Recolección y Tratamiento de Crudo de los campos Castilla y Chichimene.

El departamento de Operaciones Castilla esta constituido por 3 Estaciones de Recolección y Tratamiento, donde cada una de ella administran la producción de los pozos pertenecientes al yacimiento, según sitio de localización:

- Estación de Recolección y Tratamiento Castilla I
- Estación de Recolección y Tratamiento Castilla II
- Estación de Recolección y Tratamiento Chichimene

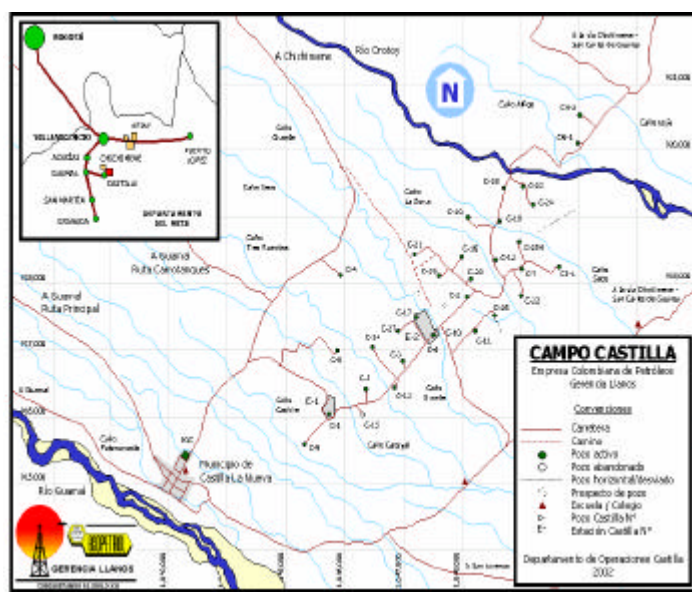
5.1. CAMPO PETROLERO DE CASTILLA Y CHICHIMENE

El campo petrolero de CASTILLA, administrado desde enero 31 del 2000 y operado desde julio 31 del mismo año por la Gerencia Llanos de ECOPETROL, está ubicado entre las siguientes coordenadas: (1.045.000 E, 915.000N) y (1.051.500 E, 921.000N) con una extensión superficial de 3.600 Hectáreas y con un área de yacimiento de 1.335 Hectáreas. Está localizado a 4 Km. al sureste del municipio de Castilla La Nueva en el departamento del Meta.

El campo petrolero de Chichimene, administrado desde enero 31 del 2000 y operado desde julio 31 del mismo año por la Gerencia Llanos de

ECOPETROL, está ubicado entre las siguientes coordenadas: (1.043.000 E, 926.000N) y (1.045.500 E, 929.000N) con una extensión superficial de 750 Hectáreas y con un área de yacimiento de 374 Hectáreas. Está localizado a 12 Km. al sureste del municipio de Acacías en el departamento del Meta.

Figura 30. Ubicación de los Pozos del Campo Castilla y Chichimene



Fuente: ECOPETROL Gerencia Llanos

El yacimiento produce petróleo tipo asfáltico con gravedad API promedio de 13,7° a 60°F por empuje de acuífero activo. Se detectó un único contacto agua -petróleo inclinado el cual buza en dirección N35°E, localizado estructuralmente a una profundidad medida por registros EPT, MDss (Sub sea), que oscila entre (-5669' a -6030), la zona de transición oscila entre 120 y 140 pies, haciéndose mayor hacia el NE, donde predomina la Unidad K1. Ver tabla

Factores como el fenómeno de conificación existente en la Unidad K2, el bajo potencial productor de la Unidad K1 y la alta saturación residual de petróleo,

Sor, la cual alcanza el 35%, afectan negativamente el recobro de hidrocarburos.

El petróleo presente en las unidades K2 y K1 es de similar gravedad API; únicamente se han tomado muestra para el petróleo de la unidad K2 (muestras provenientes del Castilla 1 y 12).

Es importante mencionar que la presión de burbuja del petróleo es tan baja (143 psi) que no se va a alcanzar bajo condiciones de yacimiento a lo largo de la historia de producción del campo.

Tabla 14. Propiedades del Petróleo.

PROPIEDAD	UNIDADES	K-2
Tipo		Asfalténico “Black Oil”
G.O.R.	SCF / STB	40 – 300
Factor Volumétrico del Aceite	Res bbl/ STB	1,061
Gravedad Especifica del Gas		0,986
Gravedad Especifica del petróleo		0,97
Viscosidad a Py	Cp	41,2
Gravedad API @ 60 °F	°API	13,7
Temperatura del Yacimiento (Ty)	°F	198
Presión Original del Yacimiento @ 5600 FT (Py)	PSI	2.830
Presión de Burbuja (Pb)	PSI	143

Fuente: ECOPETROL Gerencia Llanos Departamento de Yacimientos

La composición del agua de formación varía a lo largo del yacimiento en sentido lateral y vertical. No ha sido posible identificar una tendencia que logre describir la distribución de estas variaciones, por ejemplo, la resistividad del agua de formación medida en forma directa oscila en un rango de 2 – 60 ohm-m y la salinidad varía desde 122 ppm hasta 3246 ppm,

sin justificar ese comportamiento por la ubicación en el yacimiento. La gravedad específica del agua de formación promedio es de 1,002.

5.2. HISTORIA DE PRODUCCIÓN

Entre 1944 y 1977 varias compañías petroleras entre las que se cuentan Shell, Intercol, Texaco, Chevron y Phillips, iniciaron exploración petrolera en el área; la mayoría tuvieron resultados negativos y sólo a finales de los años 60's la compañía Chevron Petroleum Company encontró petróleo en el campo Castilla. Chevron, como operador del Contrato de Asociación Cubarral, inició la producción del campo con el pozo Castilla 1, hacia el final de 1976 y la comercialización del crudo Castilla como combustible industrial en reemplazo de “fuel oil” y asfalto para carreteras.

El campo se empezó a desarrollar a medida que la demanda se incrementaba, alcanzando en Diciembre de 1997 una producción máxima de 22.479 BLS/D de los cuales 17.500 BLS/D eran vendidos como combustible para calderas en las industrias de Bogotá, Medellín y Cali.

A partir de 1995 y como consecuencia de la disminución del consumo en la industria a raíz de la expedición del decreto 948/95 que prohíbe el uso en calderas como combustible por causas ambientales, además de la recesión industrial y el programa de masificación de gas, se empezó a utilizar el crudo Castilla como materia prima de una mezcla denominada “Chichimene Blend”, compuesta por 1,60 BLS de crudo Chichimene y 1 BL de crudo Castilla, esta mezcla presenta condiciones de viscosidad aceptables para ser

despachado por oleoducto desde la estación Chichimene hasta la estación de bombeo Apiay, para ser integrada a procesos de refinación y petroquímica o mezclada con crudo del campo Suria como diluyente para ser transportado por oleoducto hasta refinería.

En 1988, como resultado de una exploración realizada por ECOPETROL en las vecindades del campo Castilla, se descubrió que este se extendía hacia la parte Nordeste, incrementando así el área del campo en 980 hectáreas. En esta área ECOPETROL perforó tres pozos, los cuales tuvieron en Diciembre de 1999 una producción promedio de 2.296 BLS/D de crudo y 2.787 BLS/D de agua, la cual fue manejada en las instalaciones de la Asociación Cubarral. Estos pozos son denominados Castilla Norte 1, Castilla Norte 2 y Castilla Este 1.

El 30 de Enero del año 2000 terminó el Contrato de Asociación Cubarral y ECOPETROL entró como operador, disminuyendo los impedimentos de producción (Transporte, Manejo ambiental y capacidad de las facilidades) interesándose en la búsqueda de estrategias para el aumento de la producción del Campo Castilla.

Durante la operación directa de ECOPETROL en el campo Castilla, la Gerencia Llanos ha perforado los pozos Castilla 25H, Castilla 26, 27,28, 29 y 30. A la fecha existen 33 pozos perforados, 2 abandonados, (el Castilla 6 se perdió durante la perforación y el Castilla 15 se abandonó por alto corte de agua) y 30 produciendo de los cuales 23 con bombeo mecánico y 7 con bombeo Electrosumergible.

La producción acumulada del Campo a Diciembre de 2002 fue de 118.45 MBbbls de petróleo con una producción promedio de 20764 BOPD y un corte de agua de 74.55%. Ver figura 6. Durante el desarrollo del campo, Chevron produjo simultáneamente las unidades K1 y K2³⁴. Considerando la baja capacidad de manejo de agua en las facilidades la estrategia fue aislar los intervalos inferiores para su control. Esta estrategia contempla primero extraer las reservas recuperables de la unidad K-2, hasta que sea económicamente rentable, hasta un BSW máximo del 95%, y cuando se requiera abandonarla se aíslan los intervalos productores en ésta y se habilitan o perforan los intervalos de las demás unidades (K-1 y T-2) para extraer sus reservas recuperables.

5.3. ESTACIONES DE RECOLECCION Y TRATAMIENTO CASTILLA I, CASTILLA II Y CHICHIMENE

5.3.1. Estación de Recolección y Tratamiento Castilla I

5.3.1.1. Descripción del Proceso

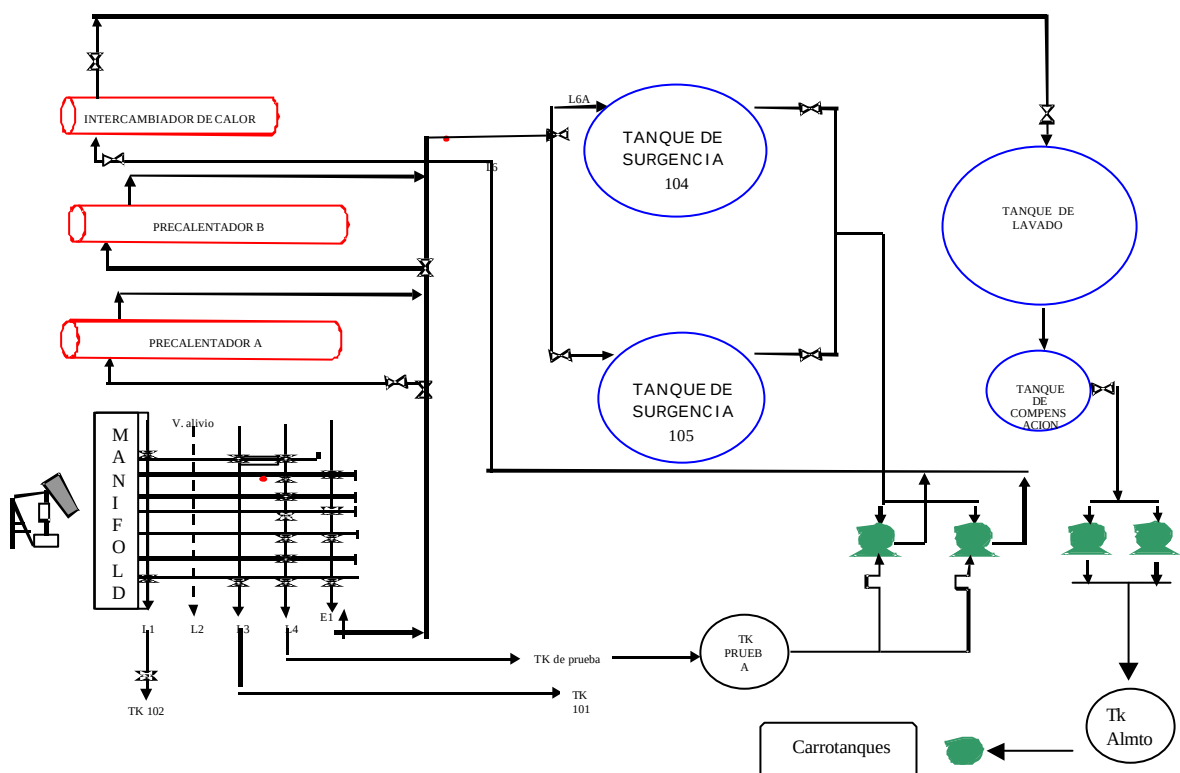
Una vez el crudo proveniente de los pozos llega al Múltiple de Recolección, es enviado hacia los Precalentadores A y B para hacer más fácil la separación de las moléculas de petróleo y agua. Cuando el fluido de producción abandona los Precalentadores es dirigido hacia los Tanques de Surgencia, *Surge Tank*, donde se da una separación primaria del agua y el aceite.

Precalentadores, se facilita la separación de las fases presentes en el fluido de producción. Luego del Calentador el fluido pasa por el Tanque de Lavado,

³⁴ Oil Field Management Ecopetrol Gerencia Llanos

Wash Tank, que es el último paso en el proceso de tratamiento del crudo. Desde el Tanque de Lavado se envía el fluido al Tanque de Compensación y desde éste a los Tanques de Almacenamiento, permitiendo que el crudo sea enviado por tractomula a clientes con un BSW inferior a 0.6%³⁵.

Figura 31. Tratamiento de crudo Castilla 1



5.3.1.2 Área de despacho

La estación Castilla I cuenta con un área de despacho, encargada de controlar el cargue de carrotanques hacia Chichimene y otros sitios, contribuciones,

³⁵ ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operaciones Estación Castilla 1, año 2002

mantenimiento de vías, APIAY, oleoducto y Velásquez; mediante un programa llamado PROCESS, el cual es ejecutado utilizando numero de orden de cargue, placa del vehículo a cargar y nombre del conductor, el personal que ejerce la labor de cargue son los operadores de cargue y descargue suministrados por una firma contratista³⁶.

5.3.2. Estación de Recolección y Tratamiento Castilla II

Esta Estación está configurada como dos Estaciones en una, debido a la presencia de dos trenes gemelos de tratamiento denominados Módulos A y Modulo B. La producción de fluidos de los pozos se reparte equitativamente en cargas entre ellos.

Cada módulo de producción a su vez presenta dos etapas de separación en procesos interconectados. En términos generales la primera etapa de separación ocurre en un tanque de surgencia, *surge tank*, y la segunda etapa ocurre en un tanque de lavado, *wash tank*. Cada Módulo está conformado por dos tanques de surgencia y dos de lavado. Entre estas dos etapas se realiza un calentamiento del fluido para facilitar la efectividad del tratamiento.

La producción de crudo es enviada a un área de almacenamiento común ubicada en el Módulo A y desde allí es bombeada hacia la Estación de Recolección y Tratamiento Producción Castilla 1 para su despacho por carrotanque.

³⁶ ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Inducción Departamento de Operaciones Castilla

De manera similar, el agua producto de la separación es tratada en un proceso común a los dos módulos antes de su vertimiento³⁷

5.3.3. Tareas Críticas de los Operadores de las Estaciones del campo Castilla

A diferencia de las estaciones analizadas anteriormente, las tareas críticas para el operador de carga y descarga de crudo para la Estación Castilla I no se habían tenido en cuenta en estudios anteriores, de esta forma para realizar el análisis se inicia con el inventario de las tareas respectivas para así continuar con la calificación según la metodología descrita en el Capítulo 2 y seleccionar las tareas críticas para el respectivo cargo. A continuación se presenta la metodología iniciando desde la identificación de las tareas de la ocupación y luego se muestran los formatos respectivos

5.3.3.1 Identificar tareas de cada Ocupación

Inventario de Tareas del operador de carga y descarga

- Cargue de crudo Castilla estación uno
- Descargue de crudo Castilla estación Chichimene
- Limpieza en general

5.3.3.2. Análisis De Riesgos Y Valoración De Tareas

❑ Cargue de crudo Castilla estación uno

Identificación de las Exposiciones a Perdidas

³⁷ ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operaciones Estación Castilla 2, año 2002

Perdidas en crudo por reguero ocasional de mas de 1 galón , perdida de tiempo por falta de coordinación y revisión de condiciones de operación de carro tanques para cargue, daño en equipos y estructuras por malas condiciones de operación, lesiones, rasguños, atropamientos , quemaduras, contaminación del ambiente lo cual conlleva a daños en la salud para el operador tales como: stress, dolor de cabeza, dermatitis, inhalación de gases, explosión por mal funcionamiento en la estática con perdidas millonarias.

● Gravedad

Según la Tabla 4 y las exposiciones a perdida analizadas la tarea esta clasificada como tarea **MUY GRAVE** y su valor es **6**. La descripción es la siguiente:

- Muertes
- Daños superiores a KUS\$ 100
- Impacto fuera de los limites de la empresa que afectan especies o recursos naturales.
- Reprocesos, derroche, productos fuera de especificaciones, sobrecostos, paradas no programadas, reclamación de clientes externos a GLL con costos superiores a KUS\$ 100.

● Repetitividad

La tarea se realiza mas de una vez al día y solo labora una persona entonces la calificación es según la tabla 3 la calificación es **2**

● Probabilidad

Según la tabla 4 y ya que los regueros de crudo se presentan algunas veces, es clasificado con 0(cero), es decir, tiene la misma posibilidad de ocurrencia, como de no-ocurrencia. 50%.

Siguiendo con la metodología indicada los valores de gravedad, Repetitividad y probabilidad son sumados para esta tarea: **$6+2+0=8$**

Ya que el resultado dado es mayor de 6 esta tarea es calificada como **Tarea Crítica.**

Este análisis se realizó para las 2 tareas restantes, de las cuales la tarea de **Descarga de crudo Castilla estación uno Chichimene** obtuvo una calificación de 8. Toda esta información es consignada en el formato “Hoja de Inventario tareas Criticas CASSO–ITAC-F-002”

Después de realizar el inventario de tareas críticas se prosigue con el análisis de cada tarea calificada como critica.

Formato 13. Inventario de Tareas Criticas del Cargo Operador de Carga y Descarga

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-JATC-F-005	
		12/10/03	Pag 1 de 13
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS															
OPERADOR DE CARGA Y DESCARGA		POC				MAYO DE 2003									
OCUPACION TITULO		DEPARTAMENTO				FECHA (S) DEL INVENTARIO									
ENNY JOVANNA MELO C.- UIS		RICARDO ALTAHON													
INVENTARIADO POR		REVISADO POR				REVISADO POR									
TAREAS O ACTIVIDADES		EXPOSICIONES A PERDIDAS				EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTMIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN		TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE				G	R	P	TAREA CRITICA	P R I O R I T A D E M	P R A C T I C A	E I H T N B R T O L I D E S	E R S E P G E E L C S A I S A L	R E V I S I O N	H I N D U S T R I A
Cargue de crudo castilla estacion uno		Perdidas en crudo por reguero ocasional de mas de 1 galon , perdida de tiempo por falta de coordinación y revision de condiciones de operacion de carotankes para cargue, daño en equipos y estructuras por malas condiciones de operacion, lesiones, rasguños, atrapamientos , quemaduras, contaminación del ambiente lo cual conlleva a daños en la salud para el operador tales como: stress, dolor de cabeza, dermatitis, inhalacion de gases, explosion por mal funcionamiento en la estatica con perdidas millonarias.				6	2	0	8	X		X	X		
Descargue de crudo castilla estacion chichimene		Perdidas en crudo por reguero ocasional de 1 a galon por sistemas poco confiables para recoleccion de crudo sobrante, perdida de tiempo por falta de coordinación y revision de carotankes para cargue, daño en equipos y estructuras por malas condiciones de operacion. Explosion por mal funcionamiento en la estatica con perdidas millonarias. Lesiones, rasguños, atrapamientos , quemaduras, contaminación del ambiente lo cual conlleva a daños en la salud para el operador tales como: stress, dolor de cabeza, dermatitis, inhalacion de gases.				6	2	0	8	X		X	X		
Limpieza en general		Lesiones personales, rasguños, quemaduras, contaminación, stress, caídas desde 4 mts. Perdida de tiempo por limpieza de crudo regado en la mala operación lo cual se convierte en perdidas de produccion en un tiempo aproximado de una hora y mas.				0	2	0	2		X	X			

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

 INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE OPERADOR DE CARGA Y DESCARGA		
N.	TAREA	TAREA CRITICA
1	Cargue de crudo castilla estacion uno	X
2	Descargue de crudo castilla estacion chichimene	X
3	Mantenimiento general	

Formato 14. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Carga de Crudo

Castilla Estación Uno

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			20/08/03	Página 1 de 5
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
ESTACIÓN UNO		CARGA DE CRUDO CASTILLA ESTACIÓN UNO				Firma	Cargo	Fecha
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN				Firma	Cargo	Fecha
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES CASTILLA		AGOSTO DE 2003				Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN		TERMINADA POR				Firma	Cargo	Fecha
OPERADOR DE CARGA Y DESCARGA		ENNY JOVANNA MELO C. UIS						
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS		(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)		(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
					SI	NO		
1	Preparar el equipo, herramientas y elementos de protección personal adecuados para el trabajo.		Requisito indispensable para evitar lesiones leves, machucones, quemaduras			X	El operador debe usar los elementos de protección. Hacer una revisión y cambio periódico de cada uno de los elementos de trabajo	
2	Esperar carrotanque y colaborar con el conductor en el parque correcto en el respectivo brazo de cargue.		Perdidas en equipos y producción por regueros debido al mal estacionamiento		X		Todo carrotanque debe cumplir con los requisitos mínimos de seguridad El vehículo no debe exceder límites de velocidad el cual es 20 Km/h Parquear en reverso	
3	Subir a la parte superior del carrotanque y verificar que las cortinas del tanque estén abiertas y los compartimientos estén completamente vacíos. Bajar y verificar que la válvula de descarga este cerrada.		Perdida de producto por regueros de hasta 40 bamiles y pérdida de tiempo y producción hasta por dos horas(9 tractomulas 1890 bamiles) por limpieza debido a regueros presentados por apertura de la válvula de descarga y compartimientos con crudo Perdidas salud gente por caídas de 4mt, caídas, lesiones leves		X		La llave o cruceta para abrir la cortinas debe estar totalmente arriba Verificar que los diámetros de estanqueidad de cúpulas sean de 6 pulgadas, si no los tiene informar al conductor que debe hacer cambios de diámetros y darle un plazo para el cambio.	
4	Conectar estática al vehículo		Perdida en proceso, equipos, estructura física por descarga eléctrica ocasionando explosión		X		El operador debe revisar que el contacto no este aislado, es decir, limpio, libre de oxido, sin pintura.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.



CP-IATC-F-006

20/08/03

Página 2 de 5

ACTUALIZACIÓN: 01

CASSO

C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			20/08/03	Página 4 de 5
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN UNO		TAREA ANALIZADA CARGA DE CRUDO CASTILLA ESTACIÓN UNO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO DEPARTAMENTO DE OPERACIONES CASTILLA		FECHA DE TERMINACIÓN AGOSTO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE CARGA Y DESCARGA		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
12	Oprimir STAR para dar inicio al llenado.	Perdidas en producción y tiempo debido a regueros por cantidades erróneas insertadas .	X		Recuerde que el sistema automáticamente inicialmente prende la bomba pequeña y después de 2 barriles entregados prende la grande. Inspeccionar operación de llenado estar pendiente de ruidos, si el carrotanque no tiene los diámetros de estanqueidad de las cúpulas en 6 pulgadas para evitar regueros.		
13	Inspeccionar el llenado de crudo y verificar la terminación del mismo.	Perdidas en producción y tiempo por regueros debido a reboses y cantidades erróneas insertadas Perdidas en salud por emanación de gases, estrés, dolor de cabeza, broncoespasmo, mareo.	X		Verificar disparo y apagado automático de la bomba grande cuando falten 5 barriles, luego cuando falte 1 barril se apaga automáticamente la pequeña y el resto se termina de cargar por gravedad. El operador debe estar en el pasillo alejado de la operación y el conductor cerca al vehículo o en la caseta del celador de ninguna manera debe permanecer en la plataforma de cargue		
14	Quitar de la cúpula la tabla de madera, y retirar chicksan de la cúpula y engancharlos al sistema de sujecion(guayas)	Perdidas en producción y tiempo por regueros debido a cantidades de crudo en la tubería después del cargue.		X	Verificar estado de las Guayas y reportar cualquier anomalidad o daño en las Guayas al responsable		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			20/08/03	Página 5 de 5
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN ESTACIÓN UNO		TAREA ANALIZADA CARGA DE CRUDO CASTILLA ESTACIÓN UNO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO DEPARTAMENTO DE OPERACIONES CASTILLA		FECHA DE TERMINACIÓN AGOSTO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE CARGA Y DESCARGA		TERMINADA POR ENINY JOVANNA MELO C. UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
15	Desplazarse a la parte superior del tanque y cerrar las tapas de cúpulas.	Perdida de producto por regueros. Perdidas en salud por caídas de hasta 4.5m, lesiones leves.	X		Constatar siempre información		
16	Colocar los sellos de seguridad en los sitios correspondientes en el carrotanque.	Perdida en producción por falta de combustible debido a extracción de crudo en forma ilícita.		X	Los sellos deben estar listos y enumerados		
17	Desconectar estática		X		Verificar el cambio de encendido de los led		
18	Oprimir la opción de impresión PRINT en el contador ubicado en el tablero en la parte superior derecha.	Perdida de tiempo por no registrar cantidades reales de cargue, para la respectiva liquidación y pago.		X	Paso esencial para la verificación del reporte de venta real de crudo real por medidor para despacho para hacer el respectivo pago.		
19	Verificar a la salida del carrotanque, regueros, fugas de crudo, estado general del vehículo	Perdida en producción por regueros en la vía hacia CHICHIMENE Accidentes viales	X		Informar estas anomalías al jefe inmediato para no dejarlo volver a cargar hasta que arregle el daño.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 15. Informe Verificación de Eficiencia de la Tarea Cargue de Crudo Castilla Estación Uno Chichimene

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		24/08/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	ESTACIÓN UNO	DEPARTAMENTO DE OPERACIONES CASTILLA	OPERADOR DE CARGA Y DESCARGA	CARGA DE CRUDO CASTILLA ESTACIÓN UNO
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	AGOSTO DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES UIS	\$ 80.677.486	RICARDO ALTAHONA

C D E M S B C I R O S P Y I Ó N E N D E F I L C O I S O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: La tarea de cargue de crudo es una tarea critica ya que se presentan frecuentes regueros de crudo debido a la falta de concentración del operador, malos diseños, falta de señalización, falta de luz ya que el cargue se debe hacer también de noche, falta de cumplimiento de las condiciones de operación por parte de los dueños tales como cambio de diámetro de estanqueidad. ACCIÓN CORRECTIVA: El continuo reporte de regueros de crudo en la tarea de carga nos lleva a hacer ciertos cambio tales como el cambio de lazo para sostener los brazos por cadenas esto debido a que el lazo se desgasta y se puede soltar lo que produciría un reguero, se debe hacer un rediseño de las luces, es decir, verificar la mejor posición de ellas y si es posible la compra de nuevas luces y linternas especiales para verificar el estado del carro tanque cuando se cargue de noche, es importante también la demarcación de las zonas para el correcto parqueo de vehículos y la ubicación del conductor mientras se carga su carro tanque. en el brazo 1 se debe anclar la tubería. Con respecto al a seguridad para ascender al carro tanque se hace necesario la adecuación de una plataforma o pasillo con su respectivo antideslizante que comunique el tanque con la plataforma de carguen y la instalación de una baranda de seguridad. debido a que muchos de los accidentes presentados se genera por falta de conocimiento del operador o desconcentración se hace necesario la capacitación de los operadores cada 4 meses ya que la empresa contratista rota el personal. Es también importante para evitar cualquier reguero montar un sistema de control de apagado de emergencia desde cualquier brazo de cargue. BENEFICIOS: Implementar los cambios que se proponen en la verificación de eficiencia genera reducción de regueros, la mayoría ocasionados por falta de concentración del operador en la maniobra, ya que estos operadores son renovados cada 4 meses la capacitación debe ser esencial para la normalidad de la tarea.

C A L C U L O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha Para calcular los ahorros generados por la optimización se procederá a cuantificar los cambios y costos de accidentes ocurridos. SITUACIÓN ACTUAL Reguero de crudo año 2003 \$ 6.366.911 Reguero de crudo por apertura de válvula de descarga de carro tanque \$ 2.425.080 Perdida de producción al dejar de descargar 9 carro tanques \$ 81.846.450 Limpieza del lugar 1 hora por 2 patieros \$ 53.970 Daño en estructura por falta de demarcación de zonas \$ 250.000 COSTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 90.942.411 ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA Sistema de sujeción de gancho para válvulas de paso de crudo \$ 900.000 Baranda de seguridad \$ 1.300.000 Anclaje en la tubería para evitar vibración \$ 400.000 Plataforma para desplazamiento hacia el canal superior del carro tanque \$ 6.000.000 Cambio de lazos de sujeción por cadenas \$ 480.000 Plan de capacitación cada 4 meses para operadores Tiempo inspector de seguridad 1 hora \$ 26.985 Tiempo de operadores \$ 107.940 Demarcación de áreas \$ 1.000.000 Cambio de posición de luces \$ 50.000 COSTO TOTAL DE LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 10.264.925 1. OBJETO AHORRO ANUAL \$ 80.677.486

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 061	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA EL CARGUE DE CRUDO CASTILLA ESTACION UNO		Revisión 0	1/3

1. OBJETO

Esta tarea tiene como objetivo el correcto cargue de crudo con los pasos respectivos para evitar anomalías y regueros los cuales conllevan a perdida de tiempo y producción.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1. Alistar equipo de trabajo, dotación, elementos de protección y las herramientas necesarias para el trabajo.

El operador debe usar los elementos de protección. El supervisor de seguridad debe hacer una revisión y cambio periódico de cada uno de los elementos de trabajo. Este cambio se realiza semanalmente.

2.2. Esperar carrotanque y colaborar con el conductor en el parqueo correcto en el respectivo brazo de cargue.

El conductor debe guiarse por las líneas de señalización

2.3. Subir a la parte superior del carrotanque y verificar que las cortinas del tanque estén abiertas y los compartimientos estén completamente vacíos.

La llave o cruceta para abrir las cortinas debe estar rotamente **arriba**

2.4. Conectar estática al vehículo

El operador debe revisar que el contacto no este aislado, es decir, limpio, libre de oxido, sin pintura.

2.5. Verificar que la estática después de conectada este en buen funcionamiento observando que se encienda la luz que corresponde al letrero verde "circuit completed"

El led correspondiente al "circuit completed" debe encender para certificar el funcionamiento de la estática, si el encendido es el led correspondiente al letrero rojo "circuit not completed", verifique conexión, si no es posible el arreglo, comuníquese con el supervisor para hacer el reporte de inmediato a mantenimiento.

2.6. Desenganchar los brazos de cargue e introducirlos en los cuellos de las cúpulas y sujetarlos

Maniobrar el brazo de cargue ubicándolo sobre el carrotanque e introduciéndolo en la cúpula, verificando un ángulo de inclinación de 30 grados aproximadamente con respecto al eje vertical.

2.7. Colocar la tabla de madera en la cúpula

Esta tabla esta diseñada para prevenir chispas de crudo contaminante, alrededor del área de operación.

2.8. Sujetar el brazo con la cadena de apoyo

Si

se presentan movimientos bruscos al cargar colgar pesos en la parte superior del brazo para

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Oscar Ferney Rincón Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Oscar Ferney Rincon Coordinador de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 061	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA EL CARGUE DE CRUDO CASTILLA ESTACION UNO		Revisión 0	2/3

evitar que se levante y ocasiones regueros de crudo. Verificar estabilidad del brazo de cargue.

2.9. Comunicarse con el conductor y consultar la cantidad de crudo a cargar

2.10. Insertar manualmente en el contador la cantidad barriles a transportar, según orden de cargue.

La cantidad de crudo a transportar debe ser menor o igual al respectivo aforo del tanque cuya cantidad se encuentra consignado en un lugar visible del tanque.

2.10. Abrir manualmente la válvula de paso de crudo y asegurarla para evitar retroceso

2.11. Oprimir el botón de Start en el contador localizado en el tablero de control en la parte inferior derecha, para dar inicio al llenado

Estar atento a cualquier evento fuera de lo normal en el proceso de cargue de crudo, para corrección inmediata. Accionar parada de emergencia instalada en cada una de las islas de cargue si se presenta algún reguero.

2.12. Inspeccionar el llenado de crudo y verificar la terminación del mismo.

Verificar disparo y apagado automático de la bomba grande cuando falten 5 barriles, luego cuando falte 1 barril se apaga automáticamente la pequeña y el resto se termina de cargar por gravedad.

2.13. Quitar de la cúpula la tabla de madera, y retirar brazos de cargue de la cúpula y engancharlos al sistema de sujeción (Guayas)

Aflojar cadena que apoya el brazo de cargue, retirar el brazo de cargue, maniobrando con cuidado, sujetándolo con ambas manos. Colgar el brazo de cargue en la guaya para ubicarlo en el espacio correspondiente en la Isla de cargue

2.14. Desplazarse a la parte superior del tanque y cerrar las tapas de cúpulas y las cortinas asegurándolas correctamente.

La llave o cruceta de las cortinas deben estar totalmente abajo para verificar que las cortinas están totalmente cerradas.

2.15. Colocar los sellos de seguridad en los pasadores de unión para el cierre de las cúpulas. Los sellos deben estar listos y enumerados

2.16. Desconectar estática

2.17. Oprimir la opción de impresión PRINT en el contador

Tecla ubicada en la segunda fila quinta columna del tablero del contador, para reportar la venta real de crudo por medidor para despacho.

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Oscar Ferney Rincón Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Oscar Ferney Rincon Coordinador de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 061	
	INTRUCCION DE TRABAJO OPERATIVO PARA EL CARGUE DE CRUDO CASTILLA ESTACION UNO		Revisión 0	3/3

2.18. Verificar a la salida del carrotanque, regueros, fugas de crudo, estado general del vehículo

Avisar cualquier eventualidad presentada en el área de trabajo inmediatamente.

Nota: El área de cargue debe permanecer libre de contaminaciones de hidrocarburos, las jornadas de orden y aseo se deben realizar en los tiempos muertos de cargue

6.2. Revisión de Higiene Industrial

El operador debe contar y utilizar la dotación y elementos de protección (casco, guantes, botas de seguridad) personal en buen estado

Regla:

Conectar la estática al iniciar el cargue de crudo.

10. REFERENCIAS:

NO APLICA

11. ANEXOS:

NO APLICA

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. Oscar Ferney Rincón	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Oscar Ferney Rincón Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Oscar Ferney Rincon Coordinador de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 16. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Descarga de Crudo Castilla Chichimene

 GERENCIA LLANOS A LA CONQUISTA DEL SIGLO XXI	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			18/09/03	Página 1 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
PLANTA DE GAS		DESCARGA DE CRUDO CASTILLA CHICHIMENE			Firma	Cargo	Fecha
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN			Firma	Cargo	Fecha
PROCESOS		SEPTIEMBRE DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN		TERMINADA POR					
OPERADOR DE CARGA		ENNY JOVANNA MELO C.-UIS					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)		VERIFICACIÓN DE EFICIEN		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
				SI	NO		
1	Preparar el equipo, herramientas y elementos de protección personal adecuados para el trabajo.	Requisito indispensable para evitar lecciones leves, machucones, quemaduras			X	El operador debe usar los elementos de protección. Hacer una revisión y cambio periódico de cada uno de los elementos de trabajo	
2	Esperar carrotanque y verificar el correcto estacionamiento es decir, el automotor debe quedar parqueado de tal forma que la válvula de salida de crudo quede alineada con la manguera de descargue.	Perdidas en producción por regueros de crudo sobre el pavimento generando contaminación del ambiente debido a la evaporación de gases.		X		Todo carrotanque debe cumplir con los requisitos mínimos de seguridad Observación de tareas Parquear en reverso	
3	Ascender a la parte superior del tanque y verificar el estado de los sellos los cuales no deben estar deteriorados, forcejeados y manipulados, dar la orden de apertura de tapas de cúpulas y cortinas. Si el estado de los sellos no es el esperado no descargar e informar al supervisor de transporte.	Perdidas en salud por lesiones permanentes o leves debido a caídas en altura de aproximadamente 2.5 metros. Perdidas en producción por adquisición de crudo en forma ilegal. Pérdida en equipo y seguridad por colapso de compartimientos debido a la presión de succión generando vacío en el interior del carrotanque.		X		Verifique el numero consecutivo de los sellos de tal manera que coincidan con el registrado en la orden de descargue. El conductor debe mantener la parte superior del carrotanque libre de herramientas y objetos que puedan obstaculizar el paso. La llave o cruceta para abrir las cortinas debe estar totalmente arriba.	
4	Conectar estática al automotor, verificando que la zona a conectar este libre de suciedad, pintura, cualquier aislante.	Pérdida en proceso, equipos, estructura física por descarga eléctrica ocasionando explosión. Perdidas en salud por lesiones debido a caídas, tropiezos con por cable largo de la estática			X	El operador debe asegurarse del buen funcionamiento del equipo utilizado para poner a tierra el vehículo	
5	Retirar sellos de la compuerta de la válvula de descargue del automotor	Pérdida de tiempo y producción por omisión de pasos de procedimientos		X		Verificar tareas	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			18/09/03	Página 2 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
ESTACIÓN UNO					
DEPARTAMENTO					
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES CASTILLA					
OCUPACIÓN		TERMINADA POR			
OPERADOR DE CARGA Y DESCARGA		ENNY JOVANNA MELO C.-UIS			
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	VERIFICACIÓN DE EFICIEN		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
6	Retirar el tapón de la válvula de salida del crudo	Pérdida de tiempo y producción por regueros de 1 barril de crudo debido a mal estado de acople y rosca tanto de tubería de salida del carrotanque como rosca de la manguera de succión lo que conlleva a goteos de crudo y tiempo para limpieza.		X	Verificar periódicamente estado general de mangueras de succión y acople, empaques, rosca de acople y reportar a mantenimiento o jefe inmediato las anomalías presentadas.
7	Roscar el acople hembra de 4 pulgadas al niple(rosca macho) de salida de crudo.				
8	Acoplar la manguera de succión al acople hembra anteriormente instalado			X	
9	Abrir manualmente la válvula del carrotanque girándola en su totalidad.			X	
10	Prender las bombas de succión oprimiendo botón verde en el tablero de control	Regueros de crudo por la parte superior del carrotanque debido a gas acumulado en las tuberías al abrir las válvula de paso antes de prender la bomba. Pérdidas en producción y tiempo por mal funcionamiento de las bombas.		X	Seguir paso a paso la operación para evitar regueros de crudo. Desgasificar la tubería si la operación no se ha hecho por aproximadamente 30 minutos.
11	Abrir manualmente la válvula de paso de las bombas P1 P2 P3 al tanque de almacenamiento			X	
12	Registrar en el formato: fecha, hora de entrada, vehículo, placa y numero de sellos	Pérdida en producción por no registrar para llevar control de vehículos de descargue		X	Llevar un control estricto de tractomulas en descargue

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			18/09/03	Página 3 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN UNO		TAREA ANALIZADA DESCARGA DE CRUDO CASTILLA CHICHIMENE	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO DEPARTAMENTO DE OPERACIONES CASTILLA		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE CARGA Y DESCARGA		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS		Firma	Cargo	Fecha
				Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
13	Inspeccionar operación y subir a la parte superior del carrotanque a verificar visualmente que los compartimientos estén completamente vacíos. Si hay poca luz utilizar linterna especial	Perdidas en salud por lesiones debidas a caídas de una altura aproximada de 2.5 metros. Perdidas en producción y tiempo por el no descargue total del crudo, y regueros al cargar en castilla estación uno si es el caso por no verificar que el tanque esta totalmente vacío.		X	Informar al conductor que la parte superior del carrotanque debe estar libre de repuestos, herramientas que no obstaculicen el paso. Utilizar linterna especial verificar estado.	
14	Cerrar manualmente la válvula de descargue del carrotanque girándola en su totalidad	Perdidas en seguridad, tiempo por leves goteos afectando el ambiente y ocasionando accidentes en la vía por pavimento liso.			Observar el estado de los empaques del carrotanque e informar al conductor que debe hacer el cambio respectivo.	
15	Cerrar manualmente válvula de paso de las bombas P1 P2 P3 al tanque de almacenamiento	Perdidas en producción y tiempo por pequeños regueros de crudo debido a falta de apriete de la válvula lo que genera un retroceso del crudo por la tubería de succión..		X	Cerrar la válvula y verificar su estado	
16	Desacoplar la manguera de succión del acople hembra y colgarla en el soporte de mangueras de descargue.	Perdida de tiempo por limpieza debido a los regueros de crudo generando daños ambientales debido a la emanación de gases y el aumento de residuos aceitosos.	X		Ubicar la manguera en el soporte con el orificio de succión hacia arriba del tal forma que no se generen regueros de crudo.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-006	
		18/09/03	Página 4 de 4
		ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN UNO		TAREA ANALIZADA DESCARGA DE CRUDO CASTILLA CHICHIMENE		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO DEPARTAMENTO DE OPERACIONES CASTILLA		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003				Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
OCUPACIÓN OPERADOR DE CARGA Y DESCARGA		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.-UIS				Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
						Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS			
			SI	NO				
17	Retirar el acople hembra de 4 pulgadas desenroscándolo del niple(rosca macho) de salida de crudo	Perdidas en salud debido a lesiones leves por posiciones no ergonómicas lo que genera dolor en la espalda, torceduras, golpes etc.		X	Utilizar los elementos de protección personal y asumir posiciones ergonómicas			
18	Roscar el tapón al niple de salida de crudo del carrotanque	Perdida de producto y accidentes viales por regueros de crudo a la largo del recorrido		X	Verificar goteos de crudo por falta de hermeticidad del conjunto niple-tapón e informar al conductor para hacer el arreglo pertinente			
19	Desconectar la estática y ubicarla en el sitio correspondiente.	Daño de equipos(estatica) por exposición al crudo y la intemperie	X		Ubicar la manguera en un soporte ubicado en cada descargadero			
20	Apagar bombas P1 P2 P3 cuando no haya más carros para descargar	Perdida de equipo reducción de vida útil por funcionamiento fuera de especificaciones		X				

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 17. Informe Verificación de Eficiencia de la Tarea Descargue de Crudo Castilla Chichimene

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-007
			18/09/03
	act.: 01		Pág. 1 de 1 CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

UBICACIÓN	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	CHICHIMENE	DEPARTAMENTO DE OPERACIONES CASTILLA	OPERADOR DE CARGA Y DESCARGA	DESCARGA DE CRUDO CASTILLA CHICHIMENE
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	SEPTIEMBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES UIS	\$ 7.859.960,83	RICARDO ALTAHONA

DESCRIPCIÓN	Describe claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: La tarea descargue de crudo presenta grandes perdidas tanto economicas como ambientales, debido a los constantes regueros de crudo al desairar las bombas dando lugar a contaminacion del area y salpicadura cuando llueve. La falta de conocimientos del personal genera regueros de crudo debido a desconocimientos de los requerimientos minimos para la realizacion de la manibra en forma segura. Por otro lado los sellos retirados de los carrotaques no se recolectan en canecas sino en bolsas las cuales generan suciedad y contaminacion del area. Muchos carrotaques tienen el punto de conexon de la estatica aislado, es decir pintado, oxidado lo que con lleva a riesgos potenciales tales como explosion, ya que el mecanismo para detectar el funcionamiento de la estatica no esta instalado. El cable de la estatica esta muy largo lo que genera regueros de crudo y contaminacion a lo largo del area, ya que el cable tiene contacto con los regueros de crudo por fugas en los acoples de las mangueras de descarga. El mal parqueo de ciertos conductores no facilita la labor de descargue haciendo que la manguera se ubique en forma erronea y dificultando la labor. Tambien es in
	ACCION CORRECTIVA: Para evitar los regueros de crudo presentados al desairar las bombas se requiere de la instalacion de un sistema de desfogue hacia el sumidero que consta de una tuberia de 1 pulg. y uniones roscadas la cual estara localizada en la bomba de recibo n. 2. Con respecto a los sellos es necesario colocar 3 canecas para su recolección.. Para asegurar que la estatica esta haciedo buen contacto es necesario el diseño de un sistema de alarma que me indica que la estatica no esta bien puesta. Es necesario tambie para evitar mal parqueo la señalizacion y demarcacion de zonas y guias de parqueo para el descargue nocturno. Se recomienda tambien la adecuacion de la plataforma volteandola hacia el lado y colocando angulo para sostenimiento. Tambien se requiere del corte de los cables de la estatica y arreglo de los soportes de las mismas. Debido a que el personal debe ser idoneo para realizar la maniobra se hace necesario la capacitación cada 4 meses tiempo de vigencia del contratista. Ya que el area de descargue es aislada y el descargue es constante se hace necesario la instalacion de un dispensador de agua. BENEFICIOS: Esta acción correctiva tiene como fin la reducción de regueros que se convierten en perdidas en producción, futuras explosiones y daño ambiental.

	Describe claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha		
C A L C U L O D E L A H O R O	SITUACIÓN ACTUAL		
	Regueros de crudo	208,5bbls/año	\$ 17.456.547,83
	Tiempo del operador por limpieza		
	2 horas/semana	*48	\$ 2.590.560,00
	COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL		\$ 20.047.107,83
	ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA		
	Voltear plataforma e instalación de ángulo		\$ 200.000
	instalación de desfogue	Materiales necesarios	\$ 830.000
	Mano de obra		\$ 745.890
	Instalación de las estáticas y medida de control		\$ 8.973.000
	Arreglo de soportes para las estáticas, corte de cable	\$ 50.000	
	Elaboración del formato para control del descargue	\$ 72.377	
	Plan de capacitación cada 4 meses par los operadores	\$ 215.880	
	Dispensador de agua	\$ 100.000	
	Demarcación y guía para parqueo	\$ 1.000.000	
	COSTO TOTAL DE LA ACCIÓN CORRECTIVA	\$ 12.187.147,00	
	Adquisicion de canecas para los tres puntos de descargue		
	AHORRO	\$ 7.859.960,83	

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 062	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA EL DESCARGUE DE CRUDO CASTILLA CHICHIMENE		Revisión 0	1/2

1. OBJETO

Esta tarea tiene como objetivo el correcto descargue de crudo Castilla Estación Uno Chichimene para cumplir con los requerimientos de producción necesarios

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1. Alistar equipo de trabajo, dotación, elementos de protección y las herramientas necesarias para el trabajo. El operador debe usar los elementos de protección. El responsable de seguridad debe hacer una revisión y cambio periódico de cada uno de los elementos de trabajo.

2.2. Esperar carrotanque y colaborar con el conductor en el parqueo correcto en el respectivo manguera a de descarga. El conductor debe guiarse por las líneas de señalización y la guía. El automotor debe quedar parqueado de tal forma que la válvula de salida de crudo quede alineada con la manguera de descargue.

2.3. Ascender a la parte superior del tanque y verificar el estado de los sellos los cuales no deben estar deteriorados, forcejeados y manipulados, dar la orden de apertura de tapas de cúpulas y cortinas. Si el estado de los sellos no es el esperado no descargar e informar al supervisor de transporte.

2.4. Retirar sellos de la compuerta que cubre el niple y la válvula de descarga del carrotanque. Disponerlos en las bolsas respectivas

2.5. Verificar el código de los sellos y compararlo con el de la orden de descargue

2.6. Retirar el tapón del niple de salida del crudo

2.7. Roscar el acople hembra de 4 pulgadas al niple(rosca macho) de salida de crudo.

Es conveniente que al roscar el acople hembra, las orejas de ajuste queden sobre el eje horizontal para así asegura el buen ajuste entre acople y manguera

2.8. Acoplar la manguera de succión al acople hembra anteriormente instalado

Verificar periódicamente estado general de mangueras de succión, acople, empaques, rosca de acople y reportar al supervisor.

2.9. Abrir manualmente la válvula del carrotanque girándola en su totalidad. 2.10.

Desairar el sistema siempre que la operación si la operación de cargue se ha detenido por un tiempo aproximadamente 20 minutos.

- Abrir válvula de desfogue localizada en la parte externa de la tubería común de los descargues
- Verificar la salida de gas
- Cerrar válvula de desfogue

2.11. Verificar que las bombas de succión estén prendidas. El arranque de las bombas se debe realizar al inicio de cada turno o después de un tiempo muerto para descargue, oprimiendo botón verde en el tablero de control

2.12. Abrir manualmente la válvula de paso de las bombas P1 P2 P3 al tanque de almacenamiento

2.13. Registrar en el formato, fecha, placa y numero de sellos, Llevar un control estricto de tractomulas en descargue

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Oscar Ferney Rincón Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Oscar Ferney Rincón Coordinador de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -062	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA EL DESCARGUE DE CRUDO CASTILLA CHICHIMENE		Revisión 0	2/2

2.14. Inspeccionar operación y subir a la parte superior del carrotanque a verificar visualmente que los compartimientos estén completamente vacíos. Informar al conductor que la parte superior del carrotanque debe estar libre de repuestos, herramientas que no obstaculicen el paso.

2.15. Cerrar manualmente la válvula de descargue del carrotanque girándola en su totalidad

2.16. Cerrar manualmente válvula de paso de las bombas P1 P2 P3 al tanque de almacenamiento

Cerrar la válvula y verificar su estado , reportar cualquier anomalía al supervisor para reportar a mantenimiento

2.17.Desacoplar la manguera de succión del acople hembra y colgarla en el soporte de mangueras de descargue. Ubicar la manguera en el soporte con la toma de succión hacia arriba del tal forma que no se generen regueros de crudo.

2.18 .Retirar el acople hembra de 4 pulgadas desenroscándolo del niple(rosca macho) de salida de crudo. Utilizar los elementos de protección personal y asumir posiciones ergonómicas

2.19. Roscar el tapón al niple de salida de crudo del carrotanque

Verificar goteos de crudo por falta de hermeticidad del conjunto niple-tapón e informar al conductor para hacer el arreglo pertinente

2.20.Desconectar la estática y ubicarla en el sitio correspondiente.

Ubicar la manguera en un soporte ubicado en cada descargadero

2.21. Apagar bombas P1 P2 P3 cuando no haya más carros para descargar

Nota: El área de descargue debe permanecer libre de contaminaciones de hidrocarburos, las jornadas de orden y aseo se deben realizar en los tiempos muertos de cargue.

Revisión de Higiene Industrial

El operador debe contar y utilizar la dotación personal y elementos de protección personal en buen estado.

Regla: Conectar la estática al iniciar el descargue de crudo.

12. REFERENCIAS:

NO APLICA

4. ANEXOS:

NO APLICA

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. Jorge Parra	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Oscar Farney Rincón Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Oscar Farney Rincón Coordinador de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

5.3.4 ESTACION DE RECOLECCION Y TRATAMIENTO CHICHIMENE

5.3.4.1. Descripción del Proceso

El proceso comienza en el Múltiple de Recolección en donde el Crudo de Chichimene es recibido. Allí mismo también se recibe el Crudo de Castilla el cual es traído en carrotanques desde la estación Castilla uno. La producción de Chichimene se envía por la línea de producción y el Crudo de Castilla por la línea de pozos limpios. El *Manifold* también cuenta con la Línea de Prueba de Pozos.

El fluido que es enviado por la línea de producción va directamente a los Calentadores, desde donde pasa a los Tanques de Lavado, no sin antes pasar por las Botas Separadoras de Gas. El gas separado en dichas Botas es enviado junto con el gas del Separador al Tambor Separador de Líquidos en donde se le retira condensado, una vez sale de este recipiente pasa al tambor de Sello de la Tea, en donde también se le retiran condensados. Una vez deja este dispositivo de seguridad avanza hacia la Tea.

El crudo separado en los Tanques de Lavado es enviado a los Tanques de Almacenamiento, en donde es recirculado y almacenado junto con el Crudo de Castilla el cual ha sido mezclado previamente con condensado. Una vez se tiene el crudo almacenado, se envía a EBA (Estación de Bombeo Apiay)

Para el bombeo del crudo a EBA se cuenta con cuatro bombas, dos bombas *Booster*, P-101 A y P-101 B, **Figura 32**, y dos bombas principales, P-102 A y P-102 B, **Figura 33**. Las bombas *Booster* se utilizan para mantener la presión que se necesita en la succión de las bombas principales.

Una parte del agua separada en los Tanques de Lavado se utiliza para el intercambio de calor con el precalentador y la otra en los Calentadores, cuando la operación lo requiera. Una vez el agua abandona dichos equipos pasa al Sistema de Tratamiento de Aguas Aceitosas.³⁸

Figura 32. Bombas Booster



Figura 33. Bomba Principal



Fuente: Manual de Operaciones Estación Chichimene, año 2002

³⁸ ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operaciones Estación Chichimene, año 2002

5.3.5. Tarea Crítica del Operador de Transporte de Fluidos de la Estación Chichimene

TAREA A ACTUALIZAR: Arranque de bombas despacho a EBA

La tarea Arranque de bombas despacho a EBA fue analizada en agosto de 2002 y según la metodología de análisis y procedimientos de tareas críticas, esta tareas se debe actualizar y verificar posibles cambios, pero ya que la estación Chichimene no ha sido reestructurada ni se ha presentado cambios de proceso se encontró la tarea similar a la anteriormente analizada, aunque se especifico el procedimiento de una manera mas clara y concisa sin omitir pasos, situación presentada en el análisis anterior.

Formato 18. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Arranque de Bombas Despacho a EBA

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			10/08/03	Página 1 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN CHICHIMENE	TAREA ANALIZADA ARRANQUE DE BOMBAS DESPACHO A EBA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PRL	ELABORADO POR DEISY PARRADO		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE TRANSPORTE DE FLUIDOS	FECHA DE ACTUALIZACIÓN AGOSTO DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
	ACTUALIZADO POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS		Firma	Cargo	Fecha

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Comunicarse con EBA para verificar que la válvula de recibo este abierta	Perdida de tiempo, equipos por deficiente comunicación debido a daños en la red, ocasionando daño en empaquetadura de válvulas debido a sobrepresiones en líneas, disparo de válvulas de seguridad, descalibración de protecciones.	X		Asegurarse de que la información recibida en EBA es confiable, utilizar todos los medios de comunicación radio, teléfono, mail. Verificar el estado del radio antes de iniciar el turno.
	Verificar que la válvula de tanque este abierta	Perdida de tiempo por demora en el despacho de crudo		x	Revisar que el embolo de la válvula este totalmente arriba.
2	Realizar revisión del nivel de ACPM en el tambor de almacenamiento	Perdida en proceso por deficiencia en el combustible ocasionando apagón repentino de la bomba. Perdida en gente por caídas y golpes		x	Utilizar los elementos de protección adecuados y ascender para verificar combustible utilizando las escaleras y rampas respectivas.
3	Verificar la alineación del sistema de ACPM a motores	Perdida de tiempo por falta de combustible generando demoras en el arranque de los motores		x	Revisar que las válvulas de combustible hacia el motor estén abiertas
4	Verificar nivel de aceite del carter del motor por medio de la varilla de nivel reponer si los niveles no son los óptimos.	Perdida en equipo y proceso por daños en el motor debido a falta de lubricación ocasionando fricciones entre las partes en contacto tal como cilindros, camisas etc., recalentamiento, apagón repentino de bomba por baja presión de aceite y quema del motor. Perdida en gente por golpes, dolores lumbares posiciones inadecuadas.			El aceite en la varilla de nivel del carter debe marcar full, si no es así reponer de inmediato para el arranque de las bombas y reportar a mantenimiento. Utilizar los elementos de protección personal

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-4ATC-F-006	
			10/08/03	Página 2 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN CHICHIMENE		TAREA ANALIZADA ARRANQUE DE BOMBAS DESPACHO A EBA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PRL		ELABORADO POR DEISY PARRADO			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE TRANSPORTE DE FLUIDOS		FECHA DE ACTUALIZACIÓN AGOSTO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
		ACTUALIZADO POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS			Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
5	Verificar nivel de agua en el radiador y reponer si es necesario.	Perdida en equipo, proceso y tiempo por daños en el motor debido a altas temperaturas ocasionando recalentamiento de partes del motor y apagón repentino de la bomba por cortes de alta temperatura. Perdida en gente por golpes, dolores lumbares posiciones inadecuadas.		x	Cualquier anomalidad presentado en el funcionamiento de las bombas reportar a mantenimiento. Utilizar los elementos de protección personal		
7	Realizar una revisión general del estado del equipo observando estado de correas, sellos, presencia de fugas y corrección de las mismas	Perdida de tiempo por apagones repentinos de las bombas		x	Revisar minuciosamente cada parte del motor		
8	Desairar las bombas Booster	Perdida en equipo y tiempo por presencia de aire en la línea ocasionando cavitación y baja presión de descarga de la bomba		x	Abrir válvulas de drenaje y verificar la salida total del aire hasta que salga crudo.		
9	Verificar la apertura de la válvulas de las bombas booster de succión y descarga hacia la bomba principal.	Perdida de tiempo por demoras en el procedimiento para el arranque de las bombas de despacho a EBA, debido al cierre de válvulas		x	Verificar que los émbolos de las válvulas estén totalmente arriba		
10	Verificar alineación del sistema bombas booster y oleoducto	Perdida de tiempo por demoras en el procedimiento para el arranque de las bombas de despacho a EBA, debido al cierre de válvulas		x	Verificar que los émbolos de las válvulas estén totalmente arriba		
13	Arrancar el motor y mantenerlo en funcionamiento sin carga por 10 minutos con RPM entre 1000 y 1300	Perdida en equipo y tiempo por falta de calentamiento del motor antes de poner en funcionamiento a máxima carga debido a que el arranque en frío del motor ocasiona apagones ya que no tiene la temperatura adecuada para asumir la carga de operación. Perdida en gente por exposición de ruido excesivo ocasionando estrés, cansancio, dolor de cabeza.		x	Antes de que el motor asuma carga ponerlo en funcionamiento sin carga por aproximadamente 10 minutos para precalentarlo. Utilizar elementos de protección personal casco dieléctrico, botas, guantes y tapones.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			10/08/03	Página 3 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN CHICHIMENE		TAREA ANALIZADA ARRANQUE DE BOMBAS DESPACHO A EBA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PRL		ELABORADO POR DEISY PARRADO			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN OPERADOR DE TRANSPORTE DE FLUIDOS		FECHA DE ACTUALIZACIÓN AGOSTO DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
		ACTUALIZADO POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS			Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
	Drenar el cuerpo de la bomba de entrega abriendo las válvulas de desfogue o drenaje ubicadas en la parte superior. Abrir las dos válvulas de drenaje.	Perdida en equipo por cavitación en la bomba, recalentamiento del motor debido a dificultad al movimiento de crudo por presencia de aire. Daños en el sistema de lubricación de la bomba por la presencia de aire en el cuerpo de la bomba.		x	Abrir las válvulas de desfogue y verificar la salida total de aire hasta que salga crudo.		
	Embragar manualmente con el accionamiento de la palanca de embrague el motor a la bomba.	Perdida de tiempo y equipo por daño en la palanca de embrague y apagada del motor por accionamiento brusco de embrague. Perdida en gente por exposición de ruido excesivo ocasionando estrés, cansancio, dolor de cabeza.		x	El accionamiento de la palanca para embrague debe realizarse muy suave. Utilizar elementos de protección personal casco dieléctrico, botas, guantes y tapones.		
	Ascender las revoluciones desde el tablero de control hasta conseguir la presión de descarga de operación y el flujo nominal del oleoducto según despacho de crudo requerido en la Estación de Bombeo.	Perdida de tiempo por exceso de revoluciones del motor cuando la carga que debe asumir es excesiva ocasionando apagada de inmediato del motor		x	Si la presión de la bomba empieza a ascender (máxima presión 1520 psi) reducir revoluciones para evitar un apagón ya que el motor no podría mover la carga		
	Revisar parámetros generales de operación de equipos tal como temperatura de agua de enfriamiento, temperatura de aceite del motor.	Perdida en gente por exposición de ruido excesivo ocasionando estrés, cansancio, dolor de cabeza.		x	Utilizar elementos de protección personal casco dieléctrico, botas, guantes y tapones.		
	Revisar parámetros de operación tal como presión de succión y descarga al oleoducto. Verificar el ascenso de la presión al iniciar el bombeo si asciende rápidamente comunicarse con EBA para verificar apertura de válvula de recibo en EBA.	Perdida en gente por exposición de ruido excesivo ocasionando estrés, cansancio, dolor de cabeza. Perdida de tiempo y proceso por disparos de válvula de seguridad descalibración de protecciones y apagada de motor por aumento de presión excesivo debido a cierre de válvula de recibo en EBA		x	Mantener una comunicación constante con EBA ante una eventual ascenso de presión. Verificar condiciones de recibo en EBA.		
	Al terminar el despacho comunicarse con EBA para verificar el cierre de recibo de crudo	Perdida de tiempo por despresurización de la línea para el despacho de crudo al mantener abierta la válvula de recibo en EBA.	x		Mantener una comunicación constante con la Estación de Bombeo Aplay.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 098	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ARRANQUE DE BOMBAS DESPACHO A EBA		Revisión 0	1/3

1. OBJETO

Definir un estándar para operar de forma segura y confiable las bombas de entrega de crudo a EBA en la Estación Chichimene. La importancia de ejecutarla bien es la de abastecer oportunamente a EBA de crudo para que la Gerencia cumpla con las cuotas de entrega de crudo asignadas a tiempo.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1. Comunicarse con EBA para verificar que la válvula de recibo este abierta y conocer la cantidad de flujo a despachar, informando el perfil del tanque.
Asegurarse de que la información recibida en EBA es confiable, utilizar todos los medios de comunicación radio, teléfono. Verificar el estado del radio antes de iniciar el turno.

2.2. Verificar que la válvula de tanque este abierta
Revisar que el embolo de la válvula este totalmente arriba.

2.3. Realizar revisión del nivel de ACPM en el tambor de almacenamiento y reportar de inmediato a mantenimiento para hacer la respectiva reposición.
Utilizar los elementos de protección adecuados y ascender para verificar combustible utilizando las escaleras y rampas respectivas.

2.4. Verificar la alineación del sistema de ACPM a motores y si el filtro de papel se encuentra en condiciones para operar observando que el manómetro de presión diferencial marque OK , si no pasar al siguiente filtro girando la válvula de desvío hacia la posición del filtro respectivo

2.5. Verificar presión de aire para arranque y cerciórese que la válvula este abierta.

2.6. Verificar nivel de aceite del carter del motor por medio de la varilla de nivel.

2.7. Revisar nivel de aceite de la bomba, del multiplicador de velocidades, caja de balineras lado empuje y caja de balineras lado axial.

2.8. Realizar una revisión general del estado del equipo observando estado de correas, sellos, presencia de fugas y corrección de las mismas

2.9. Reportar a mantenimiento para hacer la reposición de niveles si se encuentran por debajo de lo permitido y cualquier anomalía presentada para el funcionamiento normal

2.10. Verificar nivel de agua en el radiador y reponer si es necesario.

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Oscar Ferney Rincon Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Jorge Parra Jefe de Departamento	0
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 098	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ARRANQUE DE BOMBAS DESPACHO A EBA		Revisión 0	2/3

- 2.11. Desairar las bombas Booster
Abrir válvulas de drenaje y verificar la salida total del aire hasta que salga crudo.
- 2.12. Revisar la apertura de la válvulas de las bombas booster de succión y descarga hacia la bomba principal.
- 2.13. Verificar alineación del sistema bombas booster y oleoducto
- 2.14. Revisar y resetear alarmas en el tablero de control.
- 2.15. Dar arranque a las bombas Booster para presurizar la líneas, verificar su funcionamiento y presión la cual debe estar en 50 psi.
- 2.16. Revisar tablero general del motor y oprimir el botón TEST para hacer una prueba del PLC alarma por alarma.
- 2.17. Arrancar el motor y mantenerlo en funcionamiento sin carga por 10 minutos con RPM entre 1000 y 1300, para calentarlo.
- 2.18. Revisar presión de aceite y temperatura de agua de enfriamiento
- 2.19. Reportar a mantenimiento posibles fugas presentadas de ACPM, agua y aceite
- 2.20. Con bombas Booster en servicio y descargando crudo hacia el oleoducto hasta que la línea principal se presurice a 50 lb., cerrar la válvula de descarga de las bombas Booster al oleoducto, para dar paso del crudo de descarga de las bombas Booster a la succión de las Bombas de despacho a EBA
- 2.21. Drenar el cuerpo de la bomba de entrega abriendo las válvulas de desfogue o drenaje ubicadas en la parte superior.
Abrir las dos válvulas de drenaje.
- 2.22 Embragar manualmente con el accionamiento de la palanca de embrague el motor a la bomba, ascender las revoluciones desde el tablero de control hasta conseguir la presión de descarga de operación y el flujo nominal del oleoducto.
Revoluciones máximas 1520 RPM y presiones según requerimientos y condiciones de operación
- 2.23. Revisar temperatura de agua de enfriamiento y presión de aceite del motor. Reportar mantenimiento cualquier anomalía.
- 2.24. Revisar parámetros de operación tal como presión de succión y descarga al oleoducto. Verificar lectura de presión si asciende rápidamente comunicarse con EBA para verificar apertura de válvula de recibo en EBA.

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Oscar Ferney Rincon Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Jorge Parra Jefe de Departamento	0
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 098	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA ARRANQUE DE BOMBAS DESPACHO A EBA		Revisión 0	3/3

2.25. Comunicarse con el operador de EBA y verificar la presión de llegada y flujo que esta pasando por los contadores

NOTA: Si se presenta parada por baja o alta presión de flujo verificar condiciones de entrada de la unidad LACT, presión de filtros, y apertura total de la válvula en EBA) Verificar que el caudal de llegada y despacho sea el mismo si hay diferencia reportar a mantenimiento anormalidad en el oleoducto.

13. REFERENCIAS:

NO APLICA

4. ANEXOS:

NO APLICA

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. Jorge Parra	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Oscar Ferney Rincon Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Jorge Parra Jefe de Departamento	0
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

5.3.6. Tareas Críticas del Recorredor de Pozos

Recorredor de Pozos: El recorredor de Pozos es el encargado de verificar las condiciones de Operación de los pozos a diario, en los campos Castilla y Chichamene. Tiene como función apagar o prender pozos según necesidad, verificar condiciones de presión, amperaje, condición física del pozo, pozos en mantenimiento, anomalías etc. para luego realizar el reporte diario.

TAREA A ACTUALIZAR: Operación de Unidades de Bombeo

Esta tarea fue realizada en Agosto de 2002 y según la metodología de análisis y procedimientos de tareas críticas se deben actualizar para verificar cambios y revisar la ejecución correcta de la Tarea. En este caso la tarea no presento ningún cambio, pro, se realizo un procedimiento mas especifico, claro y conciso que el anteriormente realizado.

Formato 19. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Operación de Unidades de Bombeo en Pozo

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/03/03	Página 1 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN		TAREA ANALIZADA		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
ESTACIÓN CHICHIMENE-CASTILLA		OPERACIÓN DE UNIDADES DE BOMBEO EN POZO					
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN					
POC		SEPTIEMBRE DE 2003					
OCUPACIÓN		TERMINADA POR					
RECORREDOR DE POZOS		ENNY JOVANNA MELO C.- UIS					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
1	Realizar una revisión general del motor, estado de la estructura, presencia de fugas, estado de la batería, conexiones.	Perdida en producción por apagones repentinos de las unidades de bombeo		x	Revisar minuciosamente cada parte del motor		
2	Revisar que los niveles de agua en el radiador y aceite en el carter por medio de la varilla de nivel en el motor estén en el nivel máximo, si no es así reponer.	Perdida en equipo y producción por daños en el motor debido a falta de lubricación ocasionando fricciones entre las partes en contacto tal como cilindros, camisas etc., recalentamiento, apagón repentino de bomba por baja presión de aceite y bajo nivel de agua ocasionando quema del motor por altas temperaturas ocasionando recalentamiento de partes del motor y apagón repentino de la unidad por cortes de alta temperatura. Perdida en gente por golpes, dolores lumbares posiciones inadecuadas.		x	El aceite en la varilla de nivel del carter debe marcar full, si no es así reponer de inmediato para el arranque de la unidad y reportar a mantenimiento. Utilizar los elementos de protección personal		
3	Revisar nivel de ACPM en el tambor de almacenamiento del motor y verificar alineación del combustible y motor	Perdida en producción por deficiencia en el combustible ocasionando apagón repentino de la unidad. Perdida en gente por caídas y golpes		x	Utilizar los elementos de protección adecuados y ascender para verificar combustible utilizando las escaleras y rampas respectivas.		
4	Revisar niveles de agua de batería y reponer si el nivel es bajo	Perdida en producción por apagones de las unidad por falta de batería		x			
5	Revisar nivel de aceite del reductor por medio de la varilla de nivel, si hay nivel bajo reponer.	Perdida en equipo y producción por daños en el reductor por falta de lubricación ocasionando fricciones y desgaste entre las partes en contacto por concentración de esfuerzos y roturas de eje, vibraciones y apagón de unidad.		x			

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-4ATC-F-006	
			12/03/03	Página 1 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN ESTACIÓN CHICHIMENE-CASTILLA		TAREA ANALIZADA OPERACIÓN DE UNIDADES DE BOMBEO EN POZO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO POC		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
OCUPACIÓN RECORREDOR DE POZOS		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.- UIS		Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
No.		(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA SI NO		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
1	Realizar una revisión general del motor, estado de la estructura, presencia de fugas, estado de la batería, conexiones.		Perdida en producción por apagones repentinos de las unidades de bombeo		x	Revisar minuciosamente cada parte del motor
2	Revisar que los niveles de agua en el radiador y aceite en el carter por medio de la varilla de nivel en el motor estén en el nivel máximo, si no es así reponer.		Perdida en equipo y producción por daños en el motor debido a falta de lubricación ocasionando fricciones entre las partes en contacto tal como cilindros, camisas etc., recalentamiento, apagón repentino de bomba por baja presión de aceite y bajo nivel de agua ocasionando quema del motor por altas temperaturas ocasionando recalentamiento de partes del motor y apagón repentino de la unidad por cortes de alta temperatura. Perdida en gente por golpes, dolores lumbares posiciones inadecuadas.		x	El aceite en la varilla de nivel del carter debe marcar full, si no es así reponer de inmediato para el arranque de la unidad y reportar a mantenimiento. Utilizar los elementos de protección personal
3	Revisar nivel de ACPM en el tambor de almacenamiento del motor y verificar alineación del combustible y motor		Perdida en producción por deficiencia en el combustible ocasionando apagón repentino de la unidad. Perdida en gente por caídas y golpes		x	Utilizar los elementos de protección adecuados y ascender para verificar combustible utilizando las escaleras y rampas respectivas.
4	Revisar niveles de agua de batería y reponer si el nivel es bajo		Perdida en producción por apagones de las unidad por falta de batería		x	
5	Revisar nivel de aceite del reductor por medio de la varilla de nivel, si hay nivel bajo reponer.		Perdida en equipo y producción por daños en el reductor por falta de lubricación ocasionando fricciones y desgaste entre las partes en contacto por concentración de esfuerzos y roturas de eje, vibraciones y apagón de unidad.		x	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/03/03	Página 2 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN ESTACIÓN CHICHIMENE-CASTILLA		TAREA ANALIZADA OPERACIÓN DE UNIDADES DE BOMBEO EN POZO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS			APROBACIONES		
DEPARTAMENTO POC		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003				Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
OCUPACIÓN RECORREDOR DE POZOS		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C.- UIS				Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
						Firma _____ Cargo _____ Fecha _____		
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS			
			SI	NO				
6	Revisar que el nivel de aceite en el cilindro este al máximo, según varilla de nivel de acuerdo a la carrera a la cual esta funcionando el pozo, si no es así reponer aceite.	Perdida en equipo y producción por falta de lubricación ocasionando fricciones entre las partes en contacto generando concentración de esfuerzos, resistencia al movimiento y roturas de eje y apagón de unidad.		x	Verificar con la varilla de nivel el aceite según la carrera de operación del pozo			
7	Revisar el estado de correas, guaya y varilla. Cualquier anomalía reportar a mantenimiento.	Perdida en producción por parada de equipo debido a rotura de guayas		x	Verificar el estado de guayas antes de cada arranque de unidad y periódicamente en el recorrido de pozos, reportar a mantenimiento el estado de las guayas para evitar una posible rotura			
8	Revisar presión de aire en el cilindro la cual debe estar entre 300-400 psi según pozo, varilla y carrera (si esta balanceado por aire). Revise estado general del compresor y corrija fugas	Perdida de tiempo y producción por desbalance de la unidad y deficiencia para la arrancada de la unidad.		x				
9	Operar el motor en vacío por aproximadamente 10 minutos con RPM entre 700 - 900. Verifique temperatura de agua de enfriamiento, presión de aceite en el tablero del motor.	Perdida en equipo y tiempo por falta de calentamiento del motor antes de poner en funcionamiento a máxima carga debido a que el arranque en frío del motor ocasiona apagones ya que no tiene la temperatura adecuada para asumir la carga de operación. Perdida en gente por exposición de ruido excesivo ocasionando estrés, cansancio, dolor de cabeza.		x	Antes de que el motor asuma carga ponerlo en funcionamiento sin carga por aproximadamente 10 minutos para precalentarlo. Utilizar elementos de protección personal casco dieléctrico, botas, guantes y tapones.			

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/03/03	Página 3 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
ESTACIÓN CHICHIMENE-CASTILLA		OPERACIÓN DE UNIDADES DE BOMBEO EN POZO			Firma	Cargo	Fecha
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN			Firma	Cargo	Fecha
POC		SEPTIEMBRE DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN		TERMINADA POR					
RECORREDOR DE POZOS		ENNY JOVANNA MELO C.- UIS					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
10	Verificar que las válvulas de línea del pozo estén abiertas	Perdida en producción y sobrepresión por cierre de válvulas .		x	El embolo de la válvula debe estar totalmente arriba.		
11	Comunicarse con el operador de la estación para verificar apertura o abrir válvula de llegada a la estación	Perdidas en producción por sobrepresión en tuberías		x			
12	Embragar el motor a la unidad para poner en funcionamiento la unidad	Perdidas de tiempo y producción por presencia de pegas debido a arranque de la unidad a altas velocidades ocasionando apagón del motor.		x	Al embragar la unidad la velocidad del motor debe ser baja. Accione el embrague suavemente.		
13	Verifique estado del empaque del stuffin box y ajustarlo si se presenta regueros de crudo	Perdida ambiental y producción por leves regueros reguero de crudo		x	El empaque se debe ajustar teniendo cuidado que no se haga demasiado ni se deje muy flojo ya que se daña el empaque o no hay la suficiente hermeticidad para evitar fugas de crudo		
14	Revisar si hay fugas de agua, aceite y ACPM, inspeccione guayas, rodamientos y soportes del motor	Perdida en producción por deficiencia en el combustible, agua, aceite ocasionando apagón repentino del motor		x			
15	Revisar la presión de cabeza y cuando se haya normalizado aumente las revoluciones con el accionamiento del gobernador del motor de acuerdo a las condiciones del motor.	Perdidas de tiempo y producción por presencia de pegas debido a arranque de la unidad a altas velocidades ocasionando apagón del motor.		x	Aumentar secuencialmente las RPM si se presenta pega, reducir las RPM hasta que el fluido se estabilice y proceda nuevamente a ajustar las RPM requerida hasta lograr SPM para operar la unidad.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 097	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LA OPERACIÓN DE UNIDADES DE BOMBEO MECANICO		Revisión 0	1/2

1. OBJETO

Esta tarea tiene como objetivo la revisión de las bombas contraincendios para garantizar el optimo estado y funcionamiento en el momento que se presente una eventualidad.

Esta revisión se debe realizar todos los días en cada cambio de turno y reportar cualquier anomalía al coordinador de bomberos

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1 Desplazamiento a las zonas donde se encuentren las bombas contraincendio
El vehículo utilizado debe cumplir con las condiciones de mecánica y seguridad vial y tener doble tracción. Llevar la caja de herramientas. y artículos contraincendio necesarios. El conductor debe cumplir los límites de velocidad: interior 40 KPH y en carretera 80 KPH.

2.2. Hacer una revisión general del motor, fugas, estructura física.

2.3. Revisar niveles y estado de aceite del motor por medio de la varilla de nivel. Reportar cualquier anomalía al coordinador de bomberos.

El nivel de aceite debe estar en full y el aceite no debe ser muy viscoso ni negro si se encuentra en estas condiciones o con bajo nivel de aceite reportar de inmediato esta anomalía al coordinador de bomberos para que hagan el debido cambio. Consignar en la lista de chequeo la condición y reportar observaciones en la lista de chequeo de control.

2.4. Hacer revisión del nivel de aceite de la transmisión por medio del vidrionivel o LG si tiene.

El vidrionivel utilizado es una esfera la cual debe estar mínimo al 50%, por debajo de este nivel se debe reportar la anomalía al coordinador de bomberos. Consignar en la lista de chequeo la condición y reportar observaciones en el lista de chequeo de control..

2.5. Abrir tapa del radiador y verificar nivel de agua, reponer si es necesario.

Tenga cuidado al abrir la tapa. El correcto nivel es a una pulgada debajo de la tapa

2.6. Revisar estado físico de la batería, niveles de agua de los compartimentos, estado de los bornes y reportar al coordinador de bomberos si se presenta una condición irregular. Consignar en la lista de chequeo la condición presentada

2.6. Revisar el nivel de combustible en el LG o vidrionivel y verificar que no este por debajo del 50%, reportar al coordinador de bomberos para generar el evento.

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Oscar Ferney Rincon Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Jorge Parra Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -097	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LA OPERACIÓN DE UNIDADES DE BOMBEO MECANICO		Revisión 0	2/2

Si esta por debajo del 50% del nivel máximo reportar a reportar al coordinador de bomberos para generar el evento. Consignar la condición encontrada en la lista de chequeo y reportar observaciones en la lista de chequeo de control.

2.7. Arrancar de la bomba para verificar estado del sistema según procedimiento

Hacer esta verificación para asegurar del optimo estado de las bombas

Consignar condición encontrada en los formatos

NOTA: Las bombas de la Estación Suria y Reforma se deben revisar una vez a la semana sin omisión alguna, el grupo de bomberos debe coordinar, quien será el encargado de revisar dichas estaciones

14. REFERENCIAS:

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE UNIDADES LUKFIN

4. ANEXOS:

NO APLICA

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. Jorge Parra	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Heranado Muñoz Supervisor de Mantenimiento Castilla	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

6. ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE SOPORTE LOGISTICO

6.1. SISTEMA DE AGUA Y ESPUMA CONTRA INCENDIO

El sistema de protección contra incendio de la Gerencia Llanos está diseñado para prestar servicio a la Planta de Gas, la Refinería, la Estación de Recolección de Apiay (ERA), la Estación de Bombeo Apiay (EBA), el Área Administrativa y la bodega de materiales.

Para combatir cualquier eventualidad en estas áreas la red fue dividida en tres mallas: una para EBA, otra para la Estación de Recolección Apiay y una tercera para las áreas de Proceso y Administrativa. Estas tres mallas se interconectan formando una sola red sobre la cual están ubicados los dispositivos para atender cualquier incendio: hidrantes, monitores, válvulas de sectorización, sistema de neblina para la Planta de Gas, sistema de espuma para tanques de la Refinería, sistema de aspersion para tanques de EBA y sistema de protección para las esferas.

El sistema contra incendio de la Gerencia Llanos está diseñado para responder efectivamente y por el tiempo que sea necesario ante cualquier clase de incendio, conato de incendio o eventualidad que se pueda presentar.

Para ello dispone de las siguientes fuentes de agua.

Tabla 15. Fuentes de Agua del Sistema Contra incendio de la Gerencia Llanos

FUENTE	DESCRIPCIÓN	ÁREA	CAPACIDAD (BBL)
BA-902	Piscina de Contraincendio	ERA	50.000
BA-503	Piscina de Estabilización.	Proceso	16.140
BA-504	Piscina de Aireación	Proceso	98.400
TA-101	Tanque de Contraincendio	EBA	5.000

Las fuentes de contra incendio se surten de la siguiente manera:

- ☐ La piscina contra incendio de ERA (B-902) se alimenta por medio de una bomba vertical desde el caño Quenane y en caso de emergencia con agua de la última piscina de aspersión en la salida hacia el río Ocoa.
- ☐ El tanque de EBA (TA 101), se alimenta con agua contra incendio de la red, y por tal razón solo se usa en caso de emergencia.
- ☐ La piscina de Aireación de la Refinería (B-504), se alimenta con el agua industrial de toda el área de Proceso, la cual proviene de la piscina de Estabilización (B-503).

6.1.1. Presión Del Sistema

Para mantener la presión en el sistema se tienen 3 bombas Jockey de bajo flujo: dos en la casa de bombas de ERA con capacidad de manejar 20 gpm y otra igual en Proceso de 36 gpm (nuevo sistema en la piscina de Aireación de la Refinería, ubicado al lado de la báscula) que mantienen la presión del

sistema entre 90 y 130 psig⁴⁴. Para combatir incendios o prestar protección con cortinas de agua, donde se requiere un gran caudal a través de la red se dispone con 6 casa de bombas descritas posteriormente.

6.1.2. Tarea Crítica del Bombero en el Área de Sistemas Contra incendio

TAREA A ACTUALIZAR: Verificar estado de bombas contra incendio

Esta tarea fue seleccionada y analizada como tarea critica según trabajo realizado en los años 2001 y 2002. Es considerada crítica ya que cualquier falla en el sistema contra incendio ocasionado por daño mecánico, falta de presión del sistema genera grandes pérdidas humanas y físicas ante un eventual incendio. El bombero en cada turno debe revisar las bombas y registrar en un formato las condiciones en la que se encontró la bomba.

Para actualizar esta tarea se realizo un estudio del estado de cada una de las bombas del campo y se consulto los posibles accidentes causados por falta de operación de bombas. Concluyendo que los bomberos no realizan la revisión todos los días, y que las bombas en el campo no están en optimas condiciones ya que se encontraron bombas en mantenimiento desde hace varios años y algunas bombas necesarias para presionar líneas no están en funcionamiento automático impidiendo que el sistema actué de inmediato ante una eventualidad. Como cambio se crearon listas de chequeo para cada casa de Bombas y un procedimiento estandarizado, ya que en estudios anteriormente realizados la tarea no había sido terminada haciendo falta dicho procedimiento.

⁴⁴ ECOPETROL, Gerencia Llanos, Manual de operaciones de las Estaciones de Recolección, planta de Gas y Refinería

6.1.2.1. Condiciones Actuales de las Bombas Contra incendio en ECOPETROL Gerencia Llanos a Octubre/2003

o CASA DE BOMBAS DE AGUA CONTRA INCEDIO ESTACION DE BOMBEO APIAY

Figura 34. Casa de Bombas Contra incendio Estación de Bombeo



En este modulo hay cuatro bombas Diesel, de las cuales una se encuentra en mantenimiento por reparación del motor y las tres restantes en servicio.

- CAS DE BOMBAS DE AGUA CONTRAINCEDIO ESTACION DE RECOLECCION APIAY

Figura 35 Casa de Bombas Contra incendio Estación de Recolección Apiay



Cuenta con tres Bombas

Dos Bombas con motor eléctrico, una de las cuales no se prende desde hace 7 años para verificar su funcionamiento, debido a la excesiva potencia requerida lo que lleva a apagada de pozos.

Una bomba Jockey de baja potencia encargada de presurizar línea, su operación normal es en automático pero debido arranque y parada constante de la bomba debido a utilización del agua contra incendio en diferentes actividades tales como limpieza, enfriamiento de equipos, agua para trabajos de empresas contratistas, se dispuso operarla en manual para evitar reducción de vida útil de la bomba.

Una Bomba con motor Diesel en mantenimiento

o CASA DE BOMBAS DE AGUA CONTRAINCEDIO ESTACION DE RECOLECCION SURIA

Figura 36. Casa de Bomba Estación de Recolección y Tratamiento Suria



Este modulo posee cuatro bombas:

Una bomba con motor diesel en funcionamiento normal

Tres bombas con motor eléctrico, dos de las cuales no se prenden desde hace varios años para verificar su funcionamiento, debido a la excesiva potencia

requerida lo que lleva a apagada de pozos y una tiene como objetivo la presurización de la línea de espuma. La otra encargada de presurizar línea antiguamente en funcionamiento automático, pero debido a la utilización del agua contraincendio para en diferentes actividades tales como limpieza, enfriamiento de equipos, agua para trabajos de empresas contratistas, se dispuso operarla en manual para evitar reducción de vida útil de la bomba.

o CASA DE BOMBAS DE AGUA CONTRAINCEDIO ESTACION DE RECOLECCION REFORMA

El sistema cntraincendio cuenta con 3 bombas

Una bomba con motor diesel en funcionamiento normal

Dos bombas con motor eléctrico, una tiene como función la presurización de la línea contra incendio se encuentra en reparación por mantenimiento. La otra no se prende desde hace varios años para verificar su funcionamiento, debido a la excesiva potencia requerida lo que lleva a apagada de pozos.

Dentro del sistema de bombas contraincendio existe una bomba Jockey mas para Reforma que se encuentra en mantenimiento esta fue retirada del sitio.

- CASA DE BOMBAS DE AGUA CONTRAINCEDIO PLANTA DE ASFALTO

Este modulo contiene cinco bombas

Dos bombas con motor diesel una en funcionamiento incompleto y la otra fuera de servicio desde hace más de cinco años.

Tres bombas con motor eléctrico, dos son bombas Jockey de baja potencia fuera de servicio desde hace mas de cuatro años y la restante bomba de gran

potencia que no se prenden desde hace varios años para verificar su funcionamiento, debido a la excesiva potencia requerida lo que lleva a apagada de pozos

o CASA DE BOMBAS DE AGUA CONTRA INCEDIO BÁSCULA

Hay tres bombas contraincendio ninguna de ellas con codificación, una con motor diesel, fuera de servicio y las restantes bombas con motor eléctrico, bombas que no se prenden debido a la contaminación del agua de succionada de las piscinas que contiene alto contenido de crudo que afecta la vida útil de la bomba

A continuación se presenta un análisis estadístico de las condiciones de las bombas contraincendio, el cual consta de la tabla 16 donde se especifican las bombas perteneciente a las respectivas casas de bombas con sus condiciones actuales y la tabla 17 que muestra los datos estadísticos de las condiciones actuales de las bombas de agua contraincendio de ECOPETROL Gerencia Llanos.

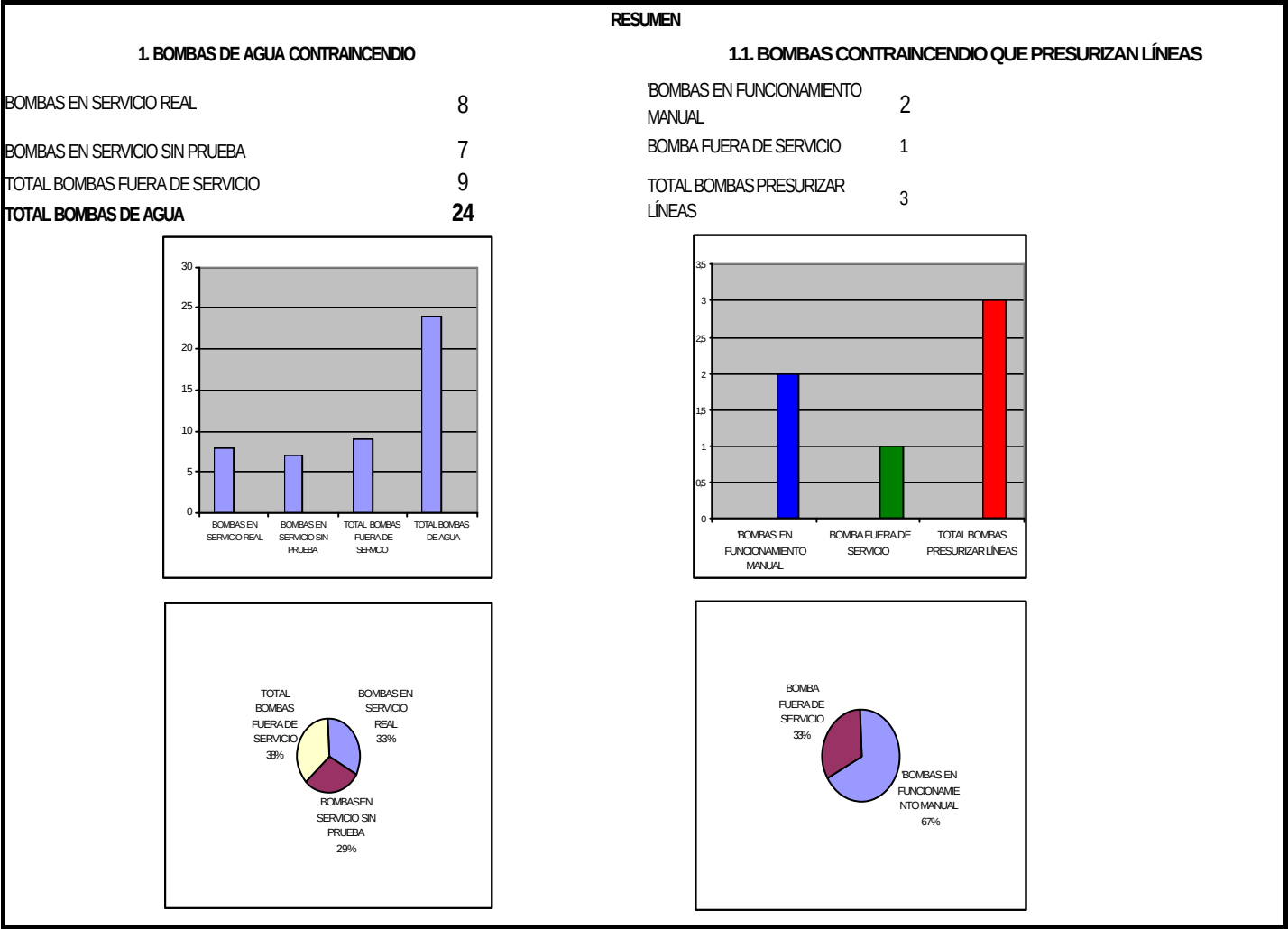
Tabla 16. Listado de Bombas Contra incendio y estado actual

	GERENCIA LLANOS LISTA DE LAS BOMBAS CONTRA INCENDIO BOMBAS DE AGUA	

UBICACIÓN	TIPO DE MOTOR	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESTADO				
				FUNCIONAMIENTO Y PRUEBA	PRESURIZA LAS LINEAS	FUNCIONAMIENTO SIN PRUEBA	FUERA DE SERVICIO	OBSERVACIONES
REFORMA	DIESEL	P306A		X				
	ELÉCTRICO	P306B(100hp)				X		Exceso de carga apaga pozos por alta potencia requerida, no se ha probado pero se asume que esta en perfectas condiciones
		P307A					X	En reparación por mantenimiento y no se encuentra en el sitio establecido
		P307B	Jockey, eléctrica, vertical				X	Bomba JOCKEY para presurizar línea, esta en reparación por mantenimiento. La línea reforma no esta presurizada(ante una eventualidad hay que esperar aprox. 5 o mas minutos hasta que se presurice la línea.
SURIA	DIESEL	P 205 B		X				
	ELÉCTRICO	P205A(150 hp)				X		Exceso de carga apaga pozos por alta potencia requerida, no se ha probado pero se asume que esta en perfectas condiciones
		P205C(10 HP)	Jockey, eléctrica, vertical	X	X			Bomba JOCKEY, encargada de Presurizar la línea (característica pequeña bajo consumo), en funcionamiento AUTOMATICO
		P206C(125HP)				X		Exceso de carga apaga pozos por alta potencia requerida, no se ha probado pero se asume que esta en perfectas condiciones. Presuriza línea de espuma
BASCULA	DIESEL	A*	Diesel, horizontal				X	Bomba fuera de servicio por mas de 2 meses.Falta codificación de equipo
		B*	Diesel, horizontal			X		Aunque están en servicio, no se arrancan para probar su funcionamiento ya que el agua succionado de las piscinas es contaminada, contiene altos contenidos de crudo que reducen la vida útil de la bomba. Falta codificación de equipos.
	ELÉCTRICO	C*	Jockey, eléctrica, vertical			X		

UBICACIÓN	TIPO DE MOTOR	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESTADO				
				FUNCIONAMIENTO Y PRUEBA	PRESURIZA LAS LINEAS	FUNCIONAMIENTO SIN PRUEBA	FUERA DE SERVICIO	OBSERVACIONES
ESTACIÓN APIAY	DIESEL	P105B(100HP)	Goulds, diesel, vertical				X	
	ELÉCTRICO	P105A(100HP)	Goulds, eléctrica, vertical			X		Exceso de carga apaga pozos por alta potencia requerida, no se ha probado pero se asume que esta en perfectas condiciones
		P106(40 HP)	Goulds, eléctrica, vertical	X	X			Bomba Jockey Encargada de Presurizar la línea(característica pequeña bajo consumo), en funcionamiento constante. MANUAL. La bomba debería permanecer en automático para asegurar la presurización del sistema, pero debido utilización del agua contraincendio para otras cosas tales como limpiezas, enfriamientos, etc la línea se despresuriza lo que hace que la bomba se apague y prenda constantemente obligando a mantenerla en manual para evitar posibles daños
		CAÑO PISCINA	Worthington, eléctrica, vertical	X				Encargada de bombear agua hacia la piscina contraincendio
PLANTA DE ASFALTO	DIESEL	P903B(235HP)	Gould, diesel, vertical				X	En funcionamiento incompleto 1 mes
		P903C(235HP)	Gould, diesel, vertical				X	Bomba fuera de servicio por mas de 5 años
	ELÉCTRICO	P903A(200HP)	Gould, eléctrica, vertical			X		Exceso de carga apaga pozos por alta potencia requerida, no se ha probado pero se asume que esta en perfectas condiciones
		P904A(7,6HP)	Jockey, eléctrica, vertical				X	Bomba Jockey fuera de servicio hace 4 a 5 años
		P904B(7,6HP)	Jockey, eléctrica, vertical				X	Bomba Jockey fuera de servicio hace 4 a 5 años
ESTACIÓN DE BOMBEO	DIESEL	AXP451(270 HP)	Cummins, diesel, horizontal	X				Bombas en servicio
		AXP452(160HP)	Caterpillar, diesel, horizontal				X	Bombas fuera de servicio por mantenimiento del motor(15 días)
		AXP453(160HP)	Caterpillar, diesel, horizontal	X				Bomba con motor de arranque neumático, en servicio
		AXP454(160HP)	Caterpillar, diesel, horizontal	X				Bombas en servicio

Tabla 17. Análisis Estadístico Actual del Estado de las Bombas Contra incendio



Formato 20. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Verificar Estado de Bombas Contra incendio

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 1 de 1
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA VERIFICAR ESTADO DE BOMBAS CONTRA INCENDIO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
GLL					Firma	Cargo	Fecha
DEPARTAMENTO					Firma	Cargo	Fecha
PSL					Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN		TERMINADA POR					
COORDINAR CI		ENNY JOVANNA MELO C.-JIS					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
1	Desplazarse hacia las zonas donde se encuentran las bombas contra incendios: Bascula Producción Estación de Bombeo EBA Suria Reforma	Pérdida en salud y equipo por accidentes automovilísticos debido a descuido al manejar y excesos de velocidad.		X	Los límites de velocidad permitidos son 40 Km/h dentro de las instalaciones y fuera 80 Km/h no exceder estos límites.		
2	Hacer una revisión general del motor, verificar presencia de fugas de agua, aceite.	Pérdida de tiempo, equipo y salud por mal funcionamiento del sistema contra incendio debido a la revisión incorrecta o la omisión de la misma, ocasionando accidentes graves por bajo caudal de agua o la ausencia total del fluido para un eventual accidente.		X	Hacer esta revisión todos los días en cada cambio de turno registrar en el formato cualquier anomalía y en la minuta.		
3	Revisar niveles y estado de aceite del motor por medio de la varilla de nivel del carter, reponer si es necesario, verificar estado del aceite el cual no debe ser muy viscoso ni muy negro.	Por bajo nivel de aceite hay daño general del equipo, quema del motor. Reducción de vida útil del motor por aceite muy viscoso	X		Registrar en la minuta la condición de nivel de aceite. Y informar al coordinador para de inmediato reportar mantenimiento anomalías en el estado y cantidad de aceite de inmediato.		
4	Revisar nivel de aceite de la bomba por medio del vidionivel, el cual debe estar por encima del 50%, si no lo esta, reponer el aceite.	Pérdida en equipo por Daño del motor debido a la falta de lubricación. Quema total del equipo Pérdida de tiempo por demoras en el arranque	X		Registrar en la minuta la condición de nivel de aceite.Reportar a mantenimiento anomalías en el estado y cantidad de aceite de inmediato.		
5	Abrir tapa del radiador y verificar nivel de agua, reponer si es necesario.	Daño en equipo por altas temperaturas, lo que lleva a quema del motor. Lesiones leves y quemaduras	X		Tenga cuidado al abrir la tapa. El correcto nivel es a una pulgada de la tapa		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 1 de 1
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN	TAREA ANALIZADA VERIFICAR ESTADO DE BOMBAS CONTRA INCENDIO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO	FECHA DE TERMINACIÓN		Firma	Cargo	Fecha
PSL	JUNIO DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN	TERMINADA POR		Firma	Cargo	Fecha
COORDINADOR C/I	ENNY JOVANNA MELO CAVELES				

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
6	Revisar el nivel de combustible en el vidrión nivel, el cual debe estar por encima del 50%, si no lo está, informar al coordinador de bomberos para de inmediato reportar a mantenimiento.	Pérdida de tiempo por paro inmediato de equipo generando reducción de caudal de agua o ausencia total del fluido para sobrelevar un accidente.	X		Registrar información en la lista de chequeo de revisión de condiciones de operación de las bombas.
7	Arrancar la bomba para verificar estado de la bomba según procedimiento	Pérdida de tiempo generando accidentes por reducción de caudal de agua o ausencia total del fluido para sobrelevar una eventualidad.		X	Registrar en el formato condiciones y hacer las respectivas observaciones y comentarios.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -072	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA VERIFICAR ESTADO DE BOMBAS CONTRAINCENDIO		Revisión 0	1/2

1. OBJETO

Esta tarea tiene como objetivo la revisión de las bombas contraincendios para garantizar el óptimo estado y funcionamiento en el momento que se presente una eventualidad.

Esta revisión se debe realizar todos los días en cada cambio de turno y reportar cualquier anomalía al coordinador de bomberos

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1 Desplazamiento a las zonas donde se encuentren las bombas contraincendio

El vehículo utilizado debe cumplir con las condiciones de mecánica y seguridad vial y tener doble tracción. Llevar la caja de herramientas y artículos contraincendio necesarios. El conductor debe cumplir los límites de velocidad: interior 40 KPH y en carretera 80 KPH.

2.2. Hacer una revisión general del motor, fugas, estructura física.

2.3. Revisar niveles y estado de aceite del motor por medio de la varilla de nivel. Reportar cualquier anomalía al coordinador de bomberos.

El nivel de aceite debe estar en full y el aceite no debe ser muy viscoso ni negro si se encuentra en estas condiciones o con bajo nivel de aceite reportar de inmediato esta anomalía al coordinador de bomberos para que hagan el debido cambio. Consignar en la lista de chequeo la condición y reportar observaciones en la lista de chequeo de control.

2.4. Hacer revisión del nivel de aceite de la transmisión por medio del vidrionivel o LG si tiene.

El vidrionivel utilizado es una esfera la cual debe estar mínimo al 50%, por debajo de este nivel se debe reportar la anomalía al coordinador de bomberos. Consignar en la lista de chequeo la condición y reportar observaciones en la lista de chequeo de control.

2.5. Abrir tapa del radiador y verificar nivel de agua, reponer si es necesario.

Tenga cuidado al abrir la tapa. El correcto nivel es a una pulgada debajo de la tapa

2.6. Revisar estado físico de la batería, niveles de agua de los compartimentos, estado de los bornes y reportar al coordinador de bomberos si se presenta una condición irregular. Consignar en la lista de chequeo la condición presentada

2.6. Revisar el nivel de combustible en el LG o vidrionivel y verificar que no este por debajo del 50%, reportar al coordinador de bomberos para generar el evento. Si esta por debajo del 50% del nivel máximo reportar a reportar al coordinador de bomberos para generar el evento. Consignar la condición encontrada en la lista de chequeo y reportar observaciones en la lista de chequeo de control.

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Mauricio Herrera Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Mauricio Herrera Coordinador de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -072	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA VERIFICAR ESTADO DE BOMBAS CONTRAINCENDIO		Revisión 0	2/2

2.7. Arrancar de la bomba para verificar estado del sistema según procedimiento
Hacer esta verificación para asegurar del óptimo estado de las bombas
Consignar condición encontrada en los formatos

NOTA: Las bombas de la Estación Suria y Reforma se deben revisar una vez a la semana sin omisión alguna, el grupo de bomberos debe coordinar, quien será el encargado de revisar dichas estaciones

15. REFERENCIAS:

NO APLICA

4. ANEXOS:

- GLL-F-038 LISTA DE CHEQUEO PARA LA REVISION DE LAS BOMBAS CONTRAINCENDIO DE LA ESTACION DE BOMBEO APIAY
- GLL-F-057 LISTA DE CHEQUEO PARA LA REVISION DE LAS BOMBAS CONTRAINCENDIO DE LA ESTACION DE PRODUCCIÓN APIAY
- GLL-F-058 LISTA DE CHEQUEO PARA LA REVISION DE LAS BOMBAS CONTRAINCENDIO DE LA ESTACION PRODUCCIÓN SURIA
- GLL-F-060 LISTA DE CHEQUEO PARA LA REVISION DE LAS BOMBAS CONTRAINCENDIO DE LA ESTACION DE PRODUCCIÓN REFORMA
- GLL-F-061 LISTA DE CHEQUEO PARA LA REVISION DE LAS BOMBAS CONTRAINCENDIO DE LA DE LA PLANTA DE GAS Y ASFALTO
- GLL-F-062 LISTA DE CHEQUEO PARA LA REVISION DE LAS BOMBAS CONTRAINCENDIO DE BÁSCULA

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. Mauricio Herrera P.	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Mauricio Herrera Coordinador de Departamento	Aprobó: Ing. Mauricio Herrera Coordinador de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03



GLL- I -057

**LISTA DE CHEQUEO PARA REVISIÓN DE LAS
BOMBAS CONTRAINCENDIO DE LA ESTACION DE
RECOLECCION Y TRATAMIENTO APIAY**

Revisión 0 1/1

BOMBERO

HORA: _____

BOMBA P105A			
CLASE DE SUSTANCIA		TIPO DE MOTOR	
AGUA		ELECTRICO	
ÍTEM		CONDICION	
		OK	MAL
ESTADO GENERAL DEL MOTOR, FUGAS, RUIDOS, CONEXIONES			
FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA BOMBA, FUGAS, RUIDOS, CONEXIONES			
NIVEL DE BOMBA	Aceite		
ESTADO DEL ACEITE BOMBA			
ENCENDIDO			

BOMBA P105B			
CLASE DE SUSTANCIA		TIPO DE MOTOR	
AGUA		DIESEL	
ÍTEM		CONDICION	
		OK	MAL
NIVEL DE MOTOR	Aceite motor		
	Agua refrigerante		
	Agua de batería		
	Combustible		
NIVEL DE BOMBA	Aceite		
ESTADO DEL ACEITE MOTOR			
ESTADO DEL ACEITE BOMBA			
ENCENDIDO MANUAL			
ENCENDIDO ELÉCTRICO			

BOMBA P106		
CLASE DE SUSTANCIA		TIPO DE MOTOR
AGUA		ELECTRICO
ÍTEM	CONDICION	
	OK	MAL
ESTADO GENERAL DEL MOTOR, FUGAS, RUIDOS, CONEXIONES		
FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA BOMBA, FUGAS, RUIDOS, CONEXIONES		
NIVEL DE BOMBA	Aceite	
ESTADO DEL ACEITE BOMBA		
ENCENDIDO		

BOMBA CAÑO PISCINA			
CLASE DE SUSTANCIA		TIPO DE MOTOR	
AGUA		DIESEL	
ÍTEM		CONDICION	
		OK	MAL
ESTADO GENERAL DEL MOTOR, FUGAS, RUIDOS, CONEXIONES			
FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA BOMBA, FUGAS, RUIDOS, CONEXIONES			
NIVEL DE BOMBA	Aceite		
ESTADO DEL ACEITE BOMBA			
ENCENDIDO			

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Carlos Edwin Blandón Coordinador de Bomberos	Aprobó: Ing. Mauricio Herrera Coordinador HSEQ
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

BOMBERO

TURN0: M____ T____ N____

HORA: _____

CEDULA

BOMBA B			
CLASE DE SUSTANCIA		TIPO DE MOTOR	
AGUA		DIESEL	
ÍTEM		CONDICION	
		OK	MAL
NIVEL DE MOTOR	Aceite motor		
	Agua refrigerante		
	Agua de batería		
	Combustible		
NIVEL DE BOMBA	Aceite		
ESTADO DEL ACEITE MOTOR			
ESTADO DEL ACEITE BOMBA			
ENCENDIDO MANUAL			
ENCENDIDO ELÉCTRICO			

[illegible][illegible]

7. ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

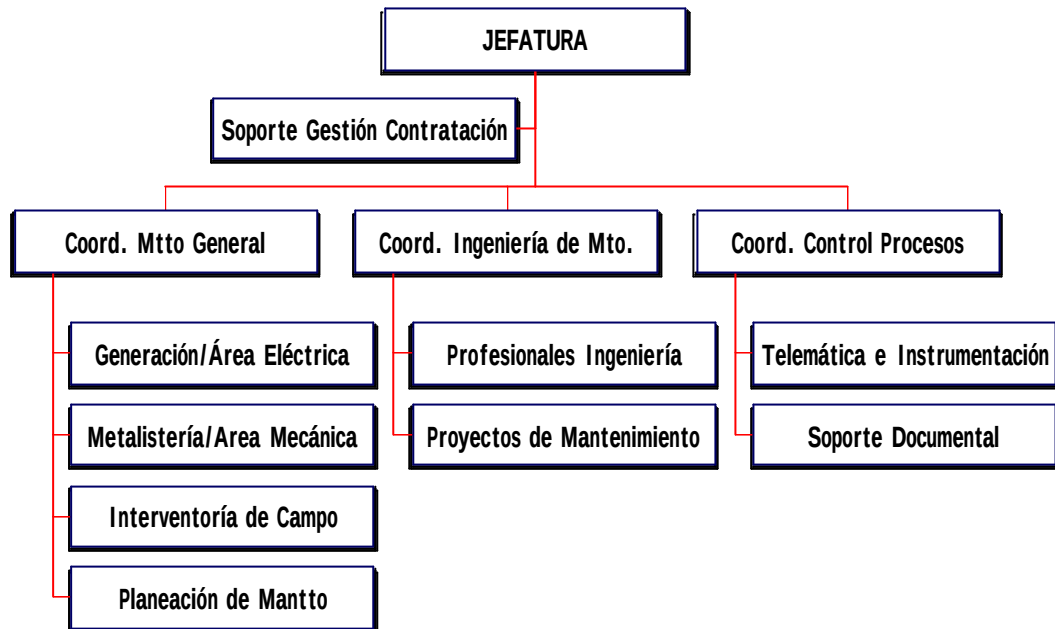
7.1. MISIÓN

En ECOPETROL, el mantenimiento es parte integral de la producción. (CUAL) Trabajamos para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos e infraestructura de la Empresa, (COMO) mediante la prevención de fallas, la corrección de daños y el mejoramiento de sus condiciones en armonía con el Medio Ambiente. (QUE) Satisfacemos a nuestros clientes con oportunidad, efectividad y costos competitivos. Nuestro reto es un mantenimiento con calidad total, soportado en el desarrollo y bienestar de todos los trabajadores y en la actualización tecnológica permanente

7.2. VISIÓN

Seremos una organización líder a nivel nacional en el negocio del mantenimiento con unos costos muy competitivos, flexible e integrada con operaciones en el compromiso con la producción y conservación del medio ambiente, orientada por procesos que garantizan la máxima disponibilidad y confiabilidad de los equipos de acuerdo con la infraestructura disponible.

Figura 37. Organigrama del Departamento de Mantenimiento



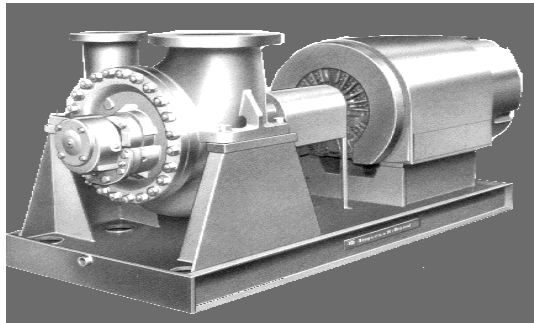
Fuente: ECOPETROL, Gerencia Llanos. Manual de Funciones
Departamento de mantenimiento

7.3. ESTRUCTURA DE LA INFORMACION, TERMINOS Y CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO

7.3.1. Equipo, Componente y Repuesto

7.3.1.1. Equipo. Elemento de la estructura productiva con características técnicas propias, que amerita la asignación de planes de trabajo independientes.

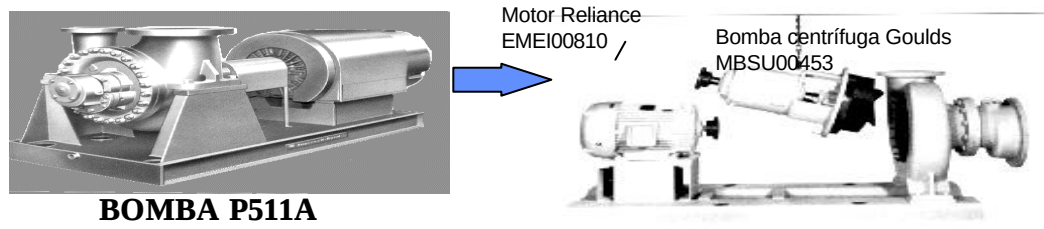
Figura 38. Equipo



Fuente: ECOPETROL, Gerencia Llanos. Proyecto Scam, 1999

7.3.1.2. Componente. Elemento que cumple una función técnica específica y es indispensable para el funcionamiento del equipo, por lo general es rotativo. Ver figura 36 (se repara o repotencia y se monta en el mismo equipo o en otro, ej: motores de arranque, turbocargadores cooper, culatas superiores, entre otros)

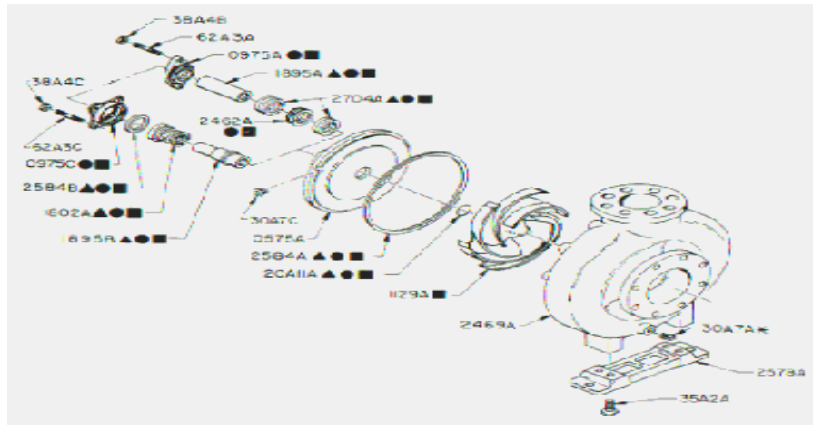
Figura 39. Componentes de una Bomba P511A



Fuente: ECOPETROL, Gerencia Llanos. Proyecto Scam, 1999

7.3.1.3. Repuesto. Parte mínima de un componente, para efectos de mantenimiento. Por lo general es desechable (no se le hace seguimiento sobre el componente en el cual está montado) ej: rodamientos, anillos.

Figura 40. Repuestos



Fuente: ECOPETROL, Gerencia Llanos, Proyecto Scam, 1999

7.3.2. Definición de Términos de Mantenimiento

7.3.2.1. Orígenes del Mantenimiento

- **Origen Preventivo.** Inicia una acción de Mantenimiento cuando una variable de control alcanza un valor preestablecido.
- **Origen Predictivo.** Inicia una acción de Mantenimiento cuando una variable de control alcanza un valor preestablecido por una condición de funcionamiento.
- **Origen Mejorativo.** Inicia una acción de Mantenimiento orientada a perfeccionar las condiciones de diseño de un equipo o instalación.
- **Origen Correctivo.** Inicia una acción de Mantenimiento cuando un equipo se detiene o debe detenerse por problemas técnicos que no han sido previstos.

- **Origen Garantía.** Inicia una acción de Mantenimiento relacionada con un trabajo que no satisface las necesidades operacionales después de su intervención por Mantenimiento.
- **Origen Ajeno.** Inicia una acción de la organización de Mantenimiento diferente a conservar, restablecer o mejorar las condiciones de funcionamiento de un equipo o instalación de ECOPETROL.

7.3.2.2. Tipos de Mantenimiento

- **Intervenciones.** Acciones efectuadas para restablecer las condiciones de funcionamiento de un equipo.
- **Interventoras.** Acciones orientadas a garantizar la calidad de un trabajo realizado por terceros.
- **Revisiones.** Acciones orientadas a la inspección sensorial de las condiciones de funcionamiento de un equipo.
- **Facilidades.** Acciones orientadas a suministrar productos y/o servicios a dependencias diferentes a mantenimiento.
- **Monitoreos.** Acciones orientadas a realizar mediciones de parámetros que definen la condición de un equipo.
- **Montajes.** Acciones orientadas a la instalación de una nueva infraestructura operativa.

- **Asesorías.** Acciones orientadas a dar soporte a dependencias de diferentes a mantenimiento.

7.3.2.3. Definición de otros términos

- **Variables de control.** Son cantidades matemáticas que representan un periodo de operación o condición de un equipo cuya medición permite generar trabajos de origen preventivo y predictivo.

- **Parámetros de control.** Son cantidades mediales que permiten evaluar la calidad de un trabajo.

- **Índices de gestión.** Es una relación de variables de análisis que históricamente reflejan un comportamiento de una actividad administrativa

- **Procedimiento estandarizado.** Describe las actividades y acciones de mantenimiento en un ordenamiento lógico para que un trabajo pueda ser ejecutado con calidad total. Se definen recursos y acciones de seguridad y aplica a todos los equipos que cumplan las mismas características técnicas. Los procedimientos son dinámicos en el tiempo.

7.3.3. Planeación. Conjunto de actividades que determinan el QUE (alcance de la Orden de Trabajo, descripción de tareas, secuencia lógica), el COMO (normas técnicas y de seguridad asociadas a cada tarea, variables de control, uso de herramientas) y con CUANTO (recursos; tipo o especialidad y cantidades requeridas), duración y presupuestación de la OT, agrupadas en procedimientos o planes de trabajo.

7.3.3.1. FRP (Fecha Requerida para). Es la fecha más tardía para la cual el trabajo de mantenimiento, debe estar ejecutado, para puesta en servicio del equipo, sistema o planta. Fecha que no podrá ser modificada.

7.3.3.2. Recursos

- HUMANOS, Personas de las diferentes especialidades.
- MATERIALES, Son los repuestos y partes usadas para a realización de un trabajo.
- HERRAMIENTAS, Elementos necesarios para el trabajo y que no están incluídos en los materiales

7.3.4. Programación. Conjunto de actividades que determinan el quien (proceso ejecutor, frente de trabajo, supervisor asignado y nombres específicos de los recursos utilizados) y el cuando (fechas calendarios de ejecución).

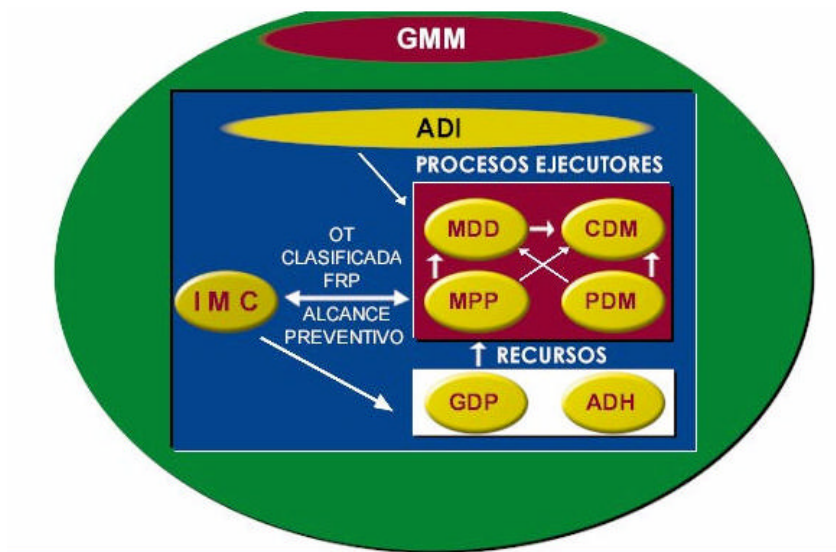
7.3.5. Ejecución. Secuencia de actividades que permiten garantizar la correcta realización de los trabajos y el registro de la información a través de la OT para permitir la gestión sobre el proceso, enmarcado dentro de los conceptos de calidad total.

7.3.6. Alistamiento. Son las acciones de mantenimiento requeridas para el recibo o entrega de un equipo o planta por parte de operaciones. (Apagada, arrancada). Generalmente estas actividades han sido previamente acordadas y compartidas con Operaciones o el encargado del equipo.

7.3.6.1. Custodia. Es la responsabilidad para disponer de un equipo, para ser operado o intervenido

7.4. PROCESOS DE MANTENIMIENTO

Figura 41. Proceso del Mantenimiento



7.4.1. IMC (INGENIERIA DE MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD).

Determinar y actualizar las técnicas para la medición de las variables de control de componentes y equipos, determinar la frecuencia de medición de las variables de control, establecer y actualizar los niveles límites y de alarma de estas variables y definir y actualizar los requerimientos de equipos y herramientas necesarias para aplicar las técnicas.

7.4.2. MDD (MANTENIMIENTO DIA A DIA).

Este proceso es el encargado de todas las actividades relacionadas con aquellos trabajos que se realizan para la conservación de la capacidad productiva, y cuya ejecución se puede realizar con las unidades productivas en operación.

Comprende la Planeación, Programación y Ejecución de las órdenes de trabajo para el mantenimiento día a día. El proceso se inicia con la recepción de una orden de trabajo aprobada y termina con la entrega a operaciones y la retroalimentación de la información a toda la organización a través del sistema.

7.4.3. MPP (MANTENIMIENTO CON PARADA DE PLANTA). Este proceso es el encargado de Mejorar la disponibilidad de las unidades productivas mediante la ejecución de planes de Mantenimiento asignados equipos cuya intervención requieran la planta fuera de servicio.

Este proceso comprende la Planeación, Programación y Ejecución de todas las actividades realizadas con la planta fuera de servicio.

7.4.4. PDM (PROYECTOS DE MANTENIMIENTO). Este proceso es el encargado de todas las actividades encaminadas a mejorar la disponibilidad de los equipos y unidades productivas mediante la ejecución de planes de sustitución, mejoramiento o restablecimiento y requieren ingeniería básica y detallada.

Además, es el encargado de contribuir a la actualización permanente del sistema mediante la transferencia de toda la información relacionada con cada uno de los proyectos, estructurar un banco de información de proyectos y elaborar los procedimientos para su manejo y actualización.

7.4.5. CDM (PROCESOS DE CONTRATACION). Este proceso es el encargado de las actividades encaminadas a la ejecución de los trabajos o servicios requeridos por los procesos de mantenimiento y que no pueden ser realizados con recursos propios ya sea por su grado de especialización (no

corresponden a las políticas institucionales asignadas a la organización de mantenimiento), o por falta de disponibilidad.

El proceso de contratación se inicia con una orden de trabajo debidamente planeada y autorizada para ser contratada; se termina con la entrega a satisfacción del trabajo y la liquidación y pago del contratista.

7.4.6. ADH (PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE HERRAMIENTAS).

Este proceso es el encargado de garantizar la disponibilidad de las herramientas requeridas por los procesos de mantenimiento, para la ejecución de los trabajos con recursos propios y/o contratados, cuando ECOPETROL sea el responsable de su suministro.

Este proceso comprende la Catalogación, Parametrización y el manejo de las herramientas utilizadas para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

7.4.7. GDP (PROCESO DE GESTION DE PERSONAL). Este proceso es el encargado de satisfacer oportunamente las necesidades de personal requerido por los procesos de mantenimiento y promover el desarrollo de las capacidades y habilidades del hombre de mantenimiento de tal forma que garanticen el mejoramiento continuo de los procesos y la organización.

7.4.8. ADI (PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN).

Este proceso comprende el desarrollo y potencialización del hombre de mantenimiento sin distinción de nómina, cargo o especialidad, acorde con las necesidades de utilización y proyección de los procesos de mantenimiento.

7.4.9. GMM (PROCESO GERENCIA MARCO DE MANTENIMIENTO).

Este proceso es el encargado de proyectar, dirigir, evaluar y crear definiciones y/o generar decisiones para mejorar la organización de mantenimiento

permanentemente; diseña las acciones estratégicas encaminadas a lograr el desarrollo armónico de la organización de mantenimiento.

El proceso de Gerencia Marco de Mantenimiento se encarga de trazar el rumbo para la organización de mantenimiento desde la canalización e implantación de las políticas institucionales en la organización, hasta la evaluación, seguimiento y proyección de su desempeño.

7.5. RELACIONES OPERACIONES – MANTENIMIENTO

- Creación de ordenes de trabajo
- Plan general de mantenimiento preventivo
- Transferencia de custodia
- Estudios técnicos y / o análisis de falla
- Programación general de mantenimiento día a día
- Plan general de mantenimiento con parada de planta
- Desarrollo de proyectos de mantenimiento
- Control total de perdidas
- Índices de mantenimiento
- Consolidación y análisis del presupuesto integrado.
- Planeación estratégica
- Definición de módulos ELLIPSE para OPERACIONES.

7.6. SOFTWARE MIMS, NUEVA VERSION ELLIPSE

Programa utilizado en mantenimiento, tesorería y materiales, dentro del programa se cuenta con 3 módulos, dentro de los cuales nos interesa el modulo de mantenimiento que consta de:

- Ordenes de Trabajo
- Historia de equipos
- Control de Proyectos
- Programación
- Frentes de Trabajo
- Manejo de Recursos
- Administración de Entrenamiento
- Costos mano de obra
- Condiciones de Monitoreo
- Administrador de imágenes
- Registros de Equipos
- Seguimiento a Componentes
- Costos de Equipos
- Presupuestación

7.6.1. ORDEN DE TRABAJO

Es un documento que identifica, autoriza y ordena todos los trabajos a ser realizados por la organización de Mantenimiento y cuyo propósito general es registrar las incidencias operacionales, las de mantenimiento y los costos asociados con dichos trabajos.

7.6.1.2. Originador de OTS

• OPERACIONES, es decir todo el personal que tenga directa relación con las plantas, pero que tengan autorización para ingresar tales como, Supervisores, Técnicos y operadores.

- IMC (INGENIERIA DE MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD)
- ADH (PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE HERRAMIENTAS)⁴⁶

7.7. MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS IMPORTANTES (CRITICOS) DE LA GERENCIA LLANOS

7.7.1. ARBOL DE EQUIPOS

La gerencia consta de 4 unidades productivas. Ver Tabla 16.

Cada una de las Unidades productivas consta a su vez de unidades productivas menores donde se encuentran los equipos importantes (críticos) llamados así, ya que cualquier daño ocasionado en ellos genera grandes pérdidas en producción, seguridad etc.

Tabla 18. Estructura General de Equipos Gerencia Llanos

No EQUIPO	DESCRIPCION
AGLL	GERENCIA LLANOS
APRODUCCION	ESTACIONES RECOLECTORAS DE CRUDO LLANOS
AAPIAY	ESTACION DE RECOLECCION APIAY
AREFORMA	ESTACION PRODUCCION REFORMALIBERTAD
ASURIA	ESTACION DE PRODUCCION SURIA
AFACILIDADES	SISTEMA DE FACILIDADES PARA LA GERENCIA
ATELEMATICA	SISTEMA TELECOMUNICACIONES E INFORMATICA
ASINDGILL	SISTEMA DE SERVICIOS INDUSTRIALES GLL
ACINCGLL	SISTEMA DE CONTRAINCENDIO G. LLANOS
AGENEDISTRIB	GENERACION Y DISTRIBUCION ELECTRICA
AISA	INSTALACIONES SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
AVIASGILL	SISTEMA DE VIAS DEL DISTRITO LLANOS
APROCMANUFAC	SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE GAS Y CRUDO
AREFINERIA	PLANTA DE REFINACION CRUDO PESADO
AGAS	PLANTA DE GAS
	238
ATRANSPORTE	SISTEMA DE BOMBEO DISTRITO LLANOS
ABOMBEO	ESTACION DE BOMBEO APIAY

⁴⁶ ECOPIA, Gerencia Llanos

Fuente: ECOPETROL, GERENCIA LLANOS

Dentro del grupo de unidades productivas que contiene equipos importantes (críticos) esta:

- AGAS: PLANTA DE GAS APIAY
- ABOMBEO: ESTACION DE BOMBEO APIAY
- AGENEDISTRIB: GENERACION Y DISTRIBUCION ELÉCTRICA

7.7.1.1. AGAS: PLANTA DE GAS

□ **ACOMPGAS** COMPRESION GAS DE CARGA

- **AXC601A UNIDAD #1 COMPRESION GAS DE CARGA**
 - o AC601A COMPRESOR #1 DE GAS DE CARGA
 - o AX601A MOTOR COMPRESOR #1 GAS DE CARGA

Figura 42. Unidad Compresora Planta de Gas Apiay



Fuente: ECOPETROL, Gerencia Llanos. Manual de Operaciones de la Planta de Gas

● **AXC601B UNIDAD #2 COMPRESION GAS DE CARGA**

- o AC601B COMPRESOR #2 DE GAS DE CARGA
- o AX601B MOTOR COMPRESOR #2 GAS DE CARGA

● **AXC601C UNIDAD #3 COMPRESION GAS DE CARGA**

- o AC601C COMPRESOR #3 DE GAS DE CARGA
- o AX601C MOTOR COMPRESOR #3 GAS DE CARGA

□ **ADOMGAS SISTEMA DE COMPRESION DE GAS DOMESTICO**

● **AXC602A MOTOCOMPRESOR #1 DE GAS DOMESTICO**

- o AC602A COMPRESOR #1 DE GAS DOMESTICO
- o AX602A MOTOR DEL COMPRESOR #1 GAS DOMESTICO

● **AXC602B MOTOCOMPRESOR #2 DE GAS DOMESTICO**

- o AC602B COMPRESOR #2 DE GAS DOMESTICO
- o AX602B MOTOR DEL COMPRESOR #2 GAS DOMESTICO

● **AXC602C MOTOCOMPRESOR #2 DE GAS DOMESTICO**

- o AC602C COMPRESOR #3 DE GAS DOMESTICO
- o AX602C Motor del COMPRESOR #3 DE GAS DOMESTICO

□ **AREFRIGAS SISTEMA DE EN FRIAMIENTO DE GAS**

● **AXC650A MOTOCOMPRESOR #1 DE GAS PROPANO**

- o AC650A COMPRESOR #1 DE GAS PROPANO
- o AX650A MOTOR DEL COMPRESOR #1 GAS PROPANO

● **AXC650B MOTOCOMPRESOR #2 DE GAS PROPANO**

- o AC650B COMPRESOR #2 DE GAS PROPANO
- o AX650B MOTOR DEL COMPRESOR #2 GAS PROPANO

7.7.1.2. ABOMBEO: ESTACION DE BOMBEO APIAY

● **ABP401 UNIDAD DE BOMBEO #1**

- o AP401 BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #1
- o AX401 MOTOR DE LA UNIDAD #1

● **ABP402 UNIDAD DE BOMBEO #2**

- o AP402 BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #2
- o AX402 MOTOR DE LA UNIDAD #2

● **ABP403 UNIDAD DE BOMBEO #3**

- o AP403 BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #3
- o AX401 MOTOR DE LA UNIDAD #3

Figura 43. Casa de Bombas Estación de Bombeo Apiay



Fuente: ECOPETROL, Gerencia Llanos. Manual de Operación estación de Bombeo Apiay

● **ABP404 UNIDAD DE BOMBEO #4**

- o AP404 BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #4
- o AX404 MOTOR DE LA UNIDAD #4

7.7.1.3. AGENERACION: GENERACION Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

- AXG101A Motogenerador #1 corriente alterna APIAY
- AXG101B Motogenerador #2 corriente alterna Apiay
- AXG101C Motogenerador #3 corriente alterna Apiay
- AXG201A Motogenerador #1 corriente alterna Suria
- AXG201B Motogenerador #2 corriente alterna Suria

Figura 44. Generador Estación de Bombeo Apiay



- AXG201C Motogenerador #3 corriente alterna Suria
- AXG301A Motogenerador #1 corriente alterna Reforma
- AXG301B Motogenerador #2 corriente alterna Reforma
- AXG301C Motogenerador #3 corriente alterna Reforma
- AXG904A Motogenerador de emergencia black Stara
- AXG901A Motogenerador# 1 corriente alterna Asfalto
- AXG901B Motogenerador # 2 corriente alterna Asfalto

- AXG901C Motogenerador #3 corriente alterna Asfalto
- AXG901D Motogenerador #4 corriente alterna Asfalto
- AXG410 Motogenerador de Bombeo

7.7.2. Mantenimiento Preventivo de los Motores Unidades Compresoras.

En la planta gas sección compresores los motores existentes son:

- WUAKESHA 12V GAS
- WUAKESHA 6L GAS
- WUAKESHA 6L DIESEL

El mantenimiento realizado a los motores WUAKESHA esta dado por horas de operación, servicios realizados según programación cargada en el Software Ellipse, así:

- SERVICIO DE 1000 HORAS
- SERVICIO DE 4000 HORAS
- SERVICIO DE 8000 HORAS
- SERVICIO DE 16000HORAS
- OVERHAUL

7.7.3. Mantenimiento Preventivo de los Compresores de las Unidades Compresoras.

Los compresores en planta de gas son:

COMPRESOR NUOVO PIGNONE

El mantenimiento realizado es:

- SERVICIO DE 500 HORAS
- SERVICIO DE 1000 HORAS
- SERVICIO DE 4000 HORAS
- SERVICIO DE 8000 HORAS
- SEVICIO DE 16000 HORAS
- OVERHAUL

7.7.4. Mantenimiento Preventivo de las Unidades de Bombeo

Los motores de las unidades de bombeo de la Estación de Bombeo Apiay son:
BOMBA ALDRICH

El mantenimiento realizado es:

- SERVICIO DE 1500 HORAS
- SERVICIO DE 3000 HORAS
- SERVICIO DE 10500 HORAS
- OVERHAUL

7.8. TAREAS CRÍTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

A diferencia de las tareas críticas en los demás Departamentos, donde se evaluaba las labores realizadas por cargos, en mantenimiento el concepto fue distinto se valoraron las tareas realizadas en los Equipos Importantes (Críticos) dentro del Overhaul o reparación mayor del equipo.

7.8.1. Metodología para la realización del Inventario de las Tareas dentro del Overhaul.

- Inicialmente se realizó un reconocimiento de todos los equipos de la Gerencia, distinguiendo sus componentes respectivos, repuestos, etc.
- Participación de la reparación mayor u Overhaul de los motores, compresores y unidades de Bombeo programadas
- Adquisición de información sobre cada tarea realizada y observación de la misma.
- Revisión por parte del Técnico de mantenimiento las tareas detalladas.
- Realización de la calificación de cada una de las tareas basándose en la metodología de Análisis y procedimientos de tareas Críticas
- Revisión de la calificación por parte del Planeador de mantenimiento.
- Análisis y procedimientos de las tareas que se encontraron críticas.

7.8.1.1. Tareas Críticas Dentro del Overhaul o Reparación Mayor de un Motor

Inicialmente se realiza el inventario de las tareas realizadas dentro del overhaul del motor.

Formato 21. Inventario de Tareas Criticas del Overhaul del Motor

	GERENCIA LLANOS	CP-IATCF-005	
	CONTROL DE PÉRDIDAS	12/10/03	Pag 1 de 13
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS									
OVERHAUL MOTOR	F.M.L.	OCTUBRE DE 2003							
EQUIPO	DEPARTAMENTO	FECHA(S) DEL INVENTARIO							
ENNY JOVANNAMELO C. UIS	OSCAR MORA								
INVENTARIADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR							

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E D I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L N I A D D M E A	E R S P E C I A L	R E V E I S I O N	I N D I C I S L E T R I C A L
DESACOPLAR MOTOR REDUCTOR											
DES-MONTAJE DE COMPONENTES											
INSTRUMENTACIÓN	Perdida de tiempo por dificultad de desmonte de instrumentación, lesiones leves debido a posiciones no ergonómicas para solar instrumentos, machucones, atajamientos.	2	2	0	4		X	X	X	X	
MÚLTIPLE DE ESCAPE, ADMISIÓN, GAS Y REFRIGERANTE	Perdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 500-800kg daño en los múltiples por golpes debido a desmonte de forma incorrecta. Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2 metros. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por amarres hechos para desplazamiento por medio del puente grúa debido a falta de herramienta para izar el múltiple y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga.	4	1	-1	4	X		X	X	X	
CULATAS	Perdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 100-200kg. Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2 metros. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada para izar el componente por medio del puente grúa y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Lesiones personales y perdida de tiempo por golpes debido a sostenimiento de la culata al izarla para evitar movimientos y daños en componente especialmente en motores en v	4	2	-1	5	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP4ATCF-005	
		12/10/03	Pag 2 de 13
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL MOTOR	MANTENIMIENTO	AGOSTO DE 2003
EQUIPO	DEPARTAMENTO	FECHA (S) DEL INVENTARIO
ENNY JOVANNA MELO C.-UIS	OSCAR MORA	
INVENTARIADO POR	REVISADO POR	

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
		G	R	P	TAREA CRÍTICA	PRI OE CN ET DO IM	PR AC CS TI IC A	EI NE TN RT EO LN ADD MEA	RS EP GEE LCS AIS AL	RE VE GEE SIS ION	IND DU GUA LE TR E
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HICE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE										
TURBOCARGADOR	Perdidas en gente y tiempo por incomodidad debido a falta de apoyos lo que genera grandes maniobras por parte del mecánico para desarme y desmonte del componente. Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox.200-300kg. . Lesiones al personal tal como machucones, atrapamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 25 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico.Pérdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada para izar el componente por medio del puente grúa, obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga.	4	2	0	6	X		X	X		X
BOMBA DE AGUA	Perdidas en gente y tiempo por incomodidad debido a falta de apoyos lo que genera grandes maniobras por parte del mecánico para desarme y desmonte del componente. Pérdida de tiempo por manipulación de carga. Lesiones personales tales como machucones, atrapamientos, golpes, resbalones, caídas, esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 kg permitidos para realizar esfuerzo físico.	2	2	0	4	X		X	X		X
BOMBA DE ACEITE	Perdidas en gente y tiempo por incomodidad debido a falta de apoyos lo que genera grandes maniobras por parte del mecánico para desarme y desmonte del componente. Pérdida de tiempo por manipulación de carga. Lesiones personales tales como machucones, atrapamientos, golpes, resbalones, caídas, esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 kg permitidos para realizar esfuerzo físico.	2	2	0	4	X		X	X		X
TUBERÍAS	Pérdida en gente y tiempo debido a lesiones tales como machucones, atrapamientos, golpes, resbalones, caídas. Presencia de obstáculos que hace difícil el desmonte.Pérdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del punte grúa.	2	2	-1	3	X		X	X		X

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP4ATC-F-005	
		12/10/03	Pag 3 de 13
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS															
OVERHAUL MOTOR		MANTENIMIENTO				AGOSTO DE 2003									
EQUIPO		DEPARTAMENTO				FECHA (S) DEL INVENTARIO									
ENNY JOVANNA MELO C. UIS		OSCAR MORA													
INVENTARIADO POR		REVISADO POR				REVISADO POR									
TAREAS O ACTIVIDADES		EXPOSICIONES A PERDIDAS				EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN		TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE				G	R	P	TAREA CRITICA	P R I O R I T A D O I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L N I A D D M E A	E R S P E E L C S A I S A L	R E V I S I O N	H N D U A L I T A D O
ENFRIADOR DE ACEITE		Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 200-300kg . Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico.Pérdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada para izar el componente por medio del puente grúa y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga.				4	1	-1	4	X		X	X	X	
PISTONES, BIELAS Y CAMISAS		Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 100kg generando lesiones graves. Lesiones menores tales como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico.Pérdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga.				4	3	0	7	X		X	X	X	
TAPA FRONTAL		Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 200-300kg generando lesiones graves . Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal y hasta la muerte por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones y golpes por el componente. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa.				2	1	0	3	X		X	X	X	
TAPA POSTERIOR		Pérdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa.				2	1	0	3	X		X	X	X	
PIÑONEARÍA		Pérdida en gente por lesiones leves tales como machucones atrapamientos, golpes y resbalones debido a falta de apoyos. Pérdida de tiempo por no utilización de la herramienta recomendada.				2	2	0	4	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD



GERENCIA LLANOS
CONTROL DE PÉRDIDAS
IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS

CP-IATCF-005

12/10/03

Pag 4 de 13

ACT: 01

CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL MOTOR

MANTENIMIENTO

AGOSTO DE 2003

EQUIPO

DEPARTAMENTO

FECHA (S) DEL INVENTARIO

ENNY JOVANNA MELO C.-UIS

OSCAR MORA

INVENTARIADO POR

REVISADO POR

REVISADO POR

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
		G	R	P	TAREA CRÍTICA	PRI O C E N T I M	P R A C S T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L N I A D D M E A	E R S E P G E E L C S A I S A L	R E V E G I S L E T R I A N E	I N D I G U A L
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE										
ÁRBOL DE LEVAS	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 400 kg. Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 25 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada para izar el componente por medio del puente grúa, obstáculos que no permiten el libre movimiento, puntos de sujeción erróneos y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Pérdida en componente por movimientos que ocasionan golpes al componente.	4	2	-1	5	X		X	X	X	
BLOQUE DE MOTOR	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 2000kg. Lesiones graves, machucones, atajamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 25 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada para izar el componente por medio del puente grúa, obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Pérdida en equipo por movimientos que ocasionan daños al componente.	6	2	-1	7	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-1ATCF-005	
		12/10/03	Pag 5 de 13
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL MOTOR	MANTENIMIENTO	AGOSTO DE 2003
EQUIPO	DEPARTAMENTO	FECHA (S) DEL INVENTARIO
ENNY JOVANNIA MELO C.-UIS	OSCAR MORA	
INVENTARIADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O I E C T O I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N I A D D M E A	E R S E P I G L C S A I S A L	R E D V E G I S L A N	H I N D U A L
COQUEAL	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox.2000kg. . Lesiones graves, machucones, atrapamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones. Esguinoses y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico.Perdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada para izar el componente por medio del puente grúa, obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en equipo por movimientos que ocasionan daños al componente.	6	2	1	9	X		X	X	X	
BED PLATE	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 2000kg. . Lesiones graves, machucones, atrapamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones.Perdida de tiempo por la falta de habilidad en el manejo del puente grúa, obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en equipo por movimientos y golpes que ocasionan daños al componente.	4	2	1	5	X		X	X	X	
REPARACIÓN DE COMPONENTES											
Limpieza de componentes	Perdida en gente por lesiones leves, machucones, atrapamientos, golpes. Resbalones por presencia de aceite. Esguinoses y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Alergias y dermatitis por contacto de bencina o productos químicos para limpieza.	2	2	1	5	X		X	X	X	
Cambio de levas	Perdida de tiempo y producción por demora en las entregas de componentes acordadas con el taller de reparación y el departamento de mantenimiento.	2	1	0	3	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP4ATC-F-005	
		12/10/03	Pag 6 de 13
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS			
OVERHAUL MOTOR	MANTENIMIENTO	AGOSTO DE 2003	
EQUIPO	DEPARTAMENTO	FECHA (S) DEL INVENTARIO	
ENNY JOVANNIA MELO C.-UIS	OSCAR MORA		
INVENTARIADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA									
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOQUE EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E D I M I C A	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N I A D D M E A	E S P E C I F I C A D O	E S P E C I F I C A D O	R E D I G U A L I Z A D O	H I N D I G U A L I Z A D O			
Turbocargador	Perdida en equipo aprox. \$100,000,000 por mal reparación del componente debido a omisión de procedimiento. Perdida de tiempo por utilización inadecuada de herramientas. Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones, golpes, atrapamientos.	6	1	-1	6	X		X	X						
Múltiples y codos	Perdida de tiempo y producción por demora en las entregas de componentes acordadas con el taller de reparación y el departamento de mantenimiento.	4	1	-1	4	X		X	X						
Cambio de rodamiento de sproket	Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones, golpes, atrapamientos. Perdida de tiempo y producción por demora en las entregas de componentes acordadas con el taller de reparación y el departamento de mantenimiento.	2	1	1	4	X		X	X						
Bombas de agua	Perdida en equipo aprox. \$100,000,000 por mal reparación del componente debido a omisión de procedimiento. Perdida de tiempo por utilización inadecuada de herramientas. Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones, golpes, atrapamientos.	4	1	0	5	X		X	X						
Bombas de aceite	Perdida en equipo aprox. \$200,000,000 por mal reparación del componente debido a omisión de procedimiento lo que genera daño en componentes tales como cigüeñal por falta de lubricación. Perdida de tiempo por utilización inadecuada de herramientas. Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones, golpes, atrapamientos.	4	1	0	5	X		X	X						
Cambio bujes de biela	Perdida de tiempo y producción por demora en las entregas de componentes acordadas con el taller de reparación y el departamento de mantenimiento	4	1	-1	4	X		X	X						

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP4ATC-F-005	
		12/10/03	Pag 7 de 13
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS			
OVERHAUL MOTOR	MANTENIMIENTO	AGOSTO DE 2003	
EQUIPO	DEPARTAMENTO	FECHA (S) DEL INVENTARIO	
ENNY JOVANNAMELO C. UIS	OSCAR MORA		
INVENTARIADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA						
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TO ME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R I O R I T A D O I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N I A D D M E A	E S P E C I F I C A D O	R E P A R A C I O N	H I N D U I S T R I B U I D O	
Reparación de culata	Perdida de tiempo y producción por demora en las entregas de componentes acordadas con el taller de reparación y el departamento de mantenimiento	4	1	-1	4	X		X	X	X		
Revisión y reparación de bloque	Perdida de tiempo y producción por demora en las entregas de componentes acordadas con el taller de reparación y el departamento de mantenimiento	4	1	-1	4	X		X	X	X		
Embutado de sprockets	Perdida de tiempo y producción por demora en las entregas de componentes acordadas con el taller de reparación y el departamento de mantenimiento	4	1	-1	4	X		X	X	X		
Revisión de instrumentación	Perdida en producción y equipo por omisión de procedimientos para el excelente comportamiento de los instrumentos y el control de operación. Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones, golpes, atrapamientos.	4	1	1	6	X		X	X	X		
Metrología en general	Perdida de tiempo por falta de información de holguras, desgastes, pesaje de bielas y pistones	2	1	-1	2	X		X	X	X		
Revisar correas del enfriador	Perdidas en gente por lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 3 metros.	4	2	-1	5		X	X	X	X		
Reparación del enfriador de Agua	Perdida en gente por lesiones debido a golpes, machucones, quemaduras leves dermatitis y alergias por exposición a químicos con incapacidad laboral	2	1	1	4	X		X	X	X		

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP4ATC-F-005	
		12/10/03	Pag 8 de 13
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS											
OVERHAUL MOTOR		MANTENIMIENTO		AGOSTO DE 2003							
EQUIPO		DEPARTAMENTO		FECHA (S) DEL INVENTARIO							
ENNY JOVANNAMELO C. UIS		OSCAR MORA									
INVENTARIADO POR		REVISADO POR		REVISADO POR							
TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O I E C T I O M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N I A D D M E A	E R S E P G E E B L C S A I S A L	R E D I G I S L E T A N E I	H N D U L
Bed plate	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 2000kg. Lesiones graves, machucones, atrapamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones. Perdida de tiempo por la falta de habilidad en el manejo del puente grúa, obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en equipo por movimientos y golpes que ocasionan daños al componente. Perdida de tiempo por desorden en el área debido a presencia de componentes de sujeción, y otros en la planta. Perdida en calidad por desajuste de las partes montadas generando vibración y desgaste reduciendo vida útil del componente	6	1	-1	6	X		X	X	X	
Cigüeñal	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 2000kg. Lesiones graves, machucones, atrapamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por presencia de obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en equipo por movimientos que ocasionan daños al componente de aprox \$200. Perdida de tiempo por desorden en el área debido a presencia de componentes de sujeción, y otros en la planta. Perdida en calidad por desajuste de las partes montadas generando vibración y desgaste reduciendo vida útil del componente	6	2	1	9	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP4ATC-F-005	
		12/10/03	Pag 9 de 13
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS														
OVERHAUL MOTOR		MANTENIMIENTO				AGOSTO DE 2003								
EQUIPO		DEPARTAMENTO				FECHA (S) DEL INVENTARIO								
ENNY JOVANNA MELO C.-UIS		OSCAR MORA												
INVENTARIADO POR		REVISADO POR				REVISADO POR								
TAREAS O ACTIVIDADES		EXPOSICIONES A PERDIDAS				EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA				
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN		TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE				G	R	P	TAREA CRITICA	P R O C E S O C E N T R O M	P R A C T I C A	E I H N E A R T I E O L N I A D D M E A	E S P E R S E P E L C S A I S A L	R E D I G U A L E N T R E I
Bloque		Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox... 2000kg . Lesiones graves, machucones, atajamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 25 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada para izar el componente por medio del puente grúa , obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en equipo por movimientos que ocasionan daños al componente.				6	2	-1	7	X		X	X	X
Crisas, Bielas y Pistones		Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox...100kg generando lesiones graves. Lesiones menores tales como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 25 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa. Perdida en equipo y tiempo por movimientos y mal posicionamiento ocasionando daños en otros componentes tales como el cigüeñal generando desmonte y reparación de nuevo. Perdida en calidad por desajuste de las partes montadas, soldura de pistón y kit de potencia ocasionando daños en el cigüeñal de aprox... M\$200				6	2	-1	7	X		X	X	X

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD



GERENCIA LLANOS
CONTROL DE PÉRDIDAS
IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS

CP4ATC-F-005

12/10/03

Pag 10 de 13

ACT: 01

CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL MOTOR

MANTENIMIENTO

AGOSTO DE 2003

EQUIPO

DEPARTAMENTO

FECHA (S) DEL INVENTARIO

ENNY JOVANNA MELO C. UIS

OSCAR MORA

INVENTARIADO POR

REVISADO POR

REVISADO POR

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TO ME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R I O R I T A D O I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L N I A I S A D D M E A	R S E P D G E E L C S I A L	R E V I S I O N	H N D I D U A L E S T A N T E
Árbol de Levas	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. . Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones. Esguines y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico.Perdida de tiempo por presencia de obstáculos que no permiten el libre movimiento, puntos de sujeción erróneos y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en componente por movimientos que ocasionan golpes al componente. Perdida en calidad por desajuste de las partes montadas, ocasionando daños en válvulas y culatas por aprox. M\$30	6	1	-1	6	X		X	X		X
Damper	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 100-150Kg . Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Perdida de tiempo por omisión de procedimientos, Perdida en calidad por desajuste de las partes montadas ocasionando vibración y reducción de vida útil. Perdida en equipo por golpes del componente afectando el balance dinámico.	4	1	-1	4	X		X	X		X
Pñonearía	Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones atrapamientos, golpes y resbalones debido a falta de apoyos. Perdida de tiempo por no utilización de la herramienta recomendada. Perdida en equipo por desajuste de los componentes montados generando vibración y reducción de vida útil del motor	4	2	-1	5	X		X	X		X

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD



GERENCIA LLANOS
CONTROL DE PÉRDIDAS
IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS

CP-IATCF-005

12/10/03

Pag 11 de 13

ACT: 01

CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL MOTOR

MANTENIMIENTO

AGOSTO DE 2003

EQUIPO

DEPARTAMENTO

FECHA (S) DEL INVENTARIO

ENNY JOVANNAMELO C. UIS

OSCAR MORA

INVENTARIADO POR

REVISADO POR

REVISADO POR

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R I O R I T A D O I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N I A I S A L M E A	R S E P I G E E L C S I A I S A L	R E V E G I S L A N T I O N	I N D I G U A L I T A D E
Tapas frontal y posterior	Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox...200-300kg generando lesiones graves. Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa.	2	1	0	3	X		X	X		X
Bomba de agua	Pérdida de tiempo y equipo por errores en el montaje de la bomba, debido a la omisión de procedimiento generando reproceso por repetición de la maniobra. Pérdida en gente por lesiones leves, machucones, golpes, resbalones.	4	2	-1	5	X		X	X		X
Bomba de aceite	Pérdida de tiempo y equipo por errores en el montaje de la bomba, debido a la omisión de procedimiento generando reproceso por repetición de la maniobra, obstrucción del paso de aceite por elementos colocados en las tuberías de las bombas ocasionando graves daños al motor por falta de lubricación, de aprox... M\$1000-M\$1200. Pérdida en gente por lesiones leves, machucones, golpes, resbalones, caídas de hasta 2.5 metros con incapacidad temporal.	4	2	-1	5	X		X	X		X
Tubería	Pérdida en gente y tiempo debido a lesiones tales como machucones, atrapamientos, golpes, resbalones, caídas debido a la longitud del componente. Pérdida en equipo por golpes a otros componentes del motor debido a su longitud. Pérdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa.	2	2	0	4	X		X	X		X
Medición de deflexión del cigüeñal	Pérdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del equipo de medición y desinformación sobre el motor, reducción de vida útil y desgaste del motor por datos erróneos tomados, presentando de deflexión del cigüeñal sin dar lugar a correcciones.	2	1	-1	2	X		X	X		X

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD



GERENCIA LLANOS
CONTROL DE PÉRDIDAS
IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS

CP-ATCF-005

12/10/03

Pag 12 de 13

ACT: 01

CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL MOTOR

MANTENIMIENTO

AGOSTO DE 2003

EQUIPO

DEPARTAMENTO

FECHA (S) DEL INVENTARIO

ENNY JOVANNAMELO C. UIS

OSCAR MORA

INVENTARIADO POR

REVISADO POR

REVISADO POR

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TO ME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R I O R I T A D O I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I D E O L N I A D D M E A	E R S E P L C S A I S A L	E R E V I S I O N	I N D I C A D O R
Culatas	Perdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 100-200 kg. Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2 metros. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por la no utilización de herramienta adecuada para la labor y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga... Pérdida en equipo por desajustes presentados en el montaje generando vibración y reducción de vida útil del motor. Lesiones personales y pérdida de tiempo por golpes debido a posicionamiento de la culata.	4	2	0	6	X		X	X	X	
Múltiple de escape, admisión, combustible, agua	Perdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 500-800 kg daño en los múltiples por golpes debido a desmonte de forma incorrecta. Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2 metros. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por amarres hechos para desplazamiento por medio del puente grúa debido a falta de herramienta adecuada para la labor y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga..	4	1	1	6	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP4ATC-F-005	
		12/10/03	Pag 13 de 13
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS										
OVERHAUL MOTOR		MANTENIMIENTO			AGOSTO DE 2003					
EQUIPO		DEPARTAMENTO			FECHA (S) DEL INVENTARIO					
ENNY JOVANNA MELO C.-UIS		OSCAR MORA			REVISADO POR					
INVENTARIADO POR		REVISADO POR			REVISADO POR					
TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA				
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÁ HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	PRIORIDAD	PREVENCIÓN	REPARACIÓN	ENTRENAMIENTO	REVISIÓN
TURBOCARGADOR	Perdidas en gente y tiempo por incomodidad debido a falta de apoyos lo que genera grandes maniobras por parte del mecánico para desarme y desmonte del componente. Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, peso aprox. 200-300kg. Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones. Espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada. Presencia de obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga.	6	1	-1	6	X		X	X	X
Instrumentación	Pérdida en equipo y producción por falta de calibración de instrumentos lo que genera daños al equipo por lecturas erróneas. Pérdida de tiempo por incomodidad para la instalación. Lesiones leves, machucones, golpes.	4	2	-1	5	X		X	X	X
Volante y acoplamiento	Perdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura. Lesiones al personal tal como machucones, atrapamientos y golpes. Espasmos musculares por exceder los 50 Kgs para realizar esfuerzo físico. Pérdida en equipo por desajustes en el montaje, torques incorrectos y falta de alineación.	2	2	1	5	X		X	X	X
AJUSTES										
Alineación	Pérdida de tiempo y equipo por falta de habilidad para el manejo del equipo de alineación generando datos erróneos lo que lleva a presencia de vibración y reducción de vida útil del motor por correcciones incorrectas.	4	2	-1	5	X		X	X	

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

Tabla 19. Tareas Críticas del Overhaul de un Motor

	INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS OVERHAUL DE UN MOTOR DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REALIZADO POR: ENNY JOVANNA MELO-JAVIER GARCIA OCTUBRE DE 2003	
TAREAS CRÍTICAS: 6	
DESMONTAJE DE CAMISAS, PISTONES Y BIELAS	
DESMONTAJE DE BLOQUE DE MOTOR	
DESMONTAJE DE CIGÜEÑAL	
MONTAJE DE CIGÜEÑAL	
MONTAJE DE BLOQUE	
MONTAJE DE BIELAS , PISTONES Y CAMISAS	

Después de la realización del inventario, las tareas seleccionadas como críticas se analizan según metodología descrita en el Capítulo 2 a continuación se presenta el análisis y procedimientos de las tareas críticas en el Overhaul de un motor según orden de la tabla 17.

Formato 22. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Desmontar Pistones

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			01/09/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES	
AGLL		DESMONTAR DE PISTONES				
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN				
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003				
OCUPACIÓN		TERMINADA POR				
MECANICO		ENNY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO				
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
1	Girar el volante para posicionar el cigüeñal de tal forma que sea fácil introducir la copa y el volvedor para aflojar tornillos de tapa de biela.	Perdida de tiempo por mal posicionamiento del piston para soltar pernos de biela. Perdida en gente por machucones, golpes , lesiones lesiones Esguinces y espasmos por reexceso de fuerza.	X		Los pernos de biela deben quedar totalmente horizionatal para aflojarlos, utilizar las herramientas y elementos de seguridad adecuadas	
2	Girar el volante y posicionar el primer y ultimo pistón en tiempo según marca del volante	Perdida de tiempo por mal posicionamiento del piston debido a falta nde referencias en el volante.	X		Verificar marca en el volante para guiar la posicion del piston	
3	EJECUTOR 1					
3	Ascender hasta el sitio del motor correspondiente e instalar la herramienta para izar el piston introduciendo la eslinga adecuada entre el gancho del puente grua y la herramienta para izar la culata.	Perdida en gente por resbalones, golpes, lesiones leves. Perdida en equipo por daños al piston tal como rayaduras, golpesy daño al bloque	X		Utilizar los elementos de proteccion adecuados tal como casco, botas, guante de lona reforzados, protectores auditivos. Direccionar el piston a la vez que se asciende con el puente grua	
	EJECUTOR 2					
4	Maniobrar el puente grua ascendiendo inicialmente suavemente hasta tensionar la eslinga, el ejecutor responsable de retiro del piston da golpes suaves al piston para soltarlo e indica direcciones para desmontar el piston.	Perdida de tiempo, equipo y gente por falta de mantenimiento del puente grua, incapacidad de maniobrar el puente grua	X		La persona que maniobra el puente grua debe tener la suficiente eperiencia. Cambiar el puente grua debido a la falta de freno	
5	Levantarla y trasladarla al sitio que con anterioridad se tenia para el respectivo traslado al taller para la revision y reparaci3n	Perdida de tiempo por falta de mantenimiento del puente grua, incapacidad de maniobrar el puente grua, debido a falta de freno.	X			

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATCF-006	
			01/09/03	Página 2 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA /DIVSIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
AGLL		DESMONTAR DE PISTONES					
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN					
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003					
OCUPACIÓN		TERMINADA POR					
MECANICO		ENNY JOVANNA MELO C. -UIS TÉCNICOS DE MITTO					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTMIDADES CRITICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
6	Girar el volante para posicionar el cigüeñal de tal forma que sea fácil introducir la copa y el volvedor para alinear tornillos de tapa de biela de los pistones segundo y antepenultimo.	Perdida de tiempo por mal posicionamiento del piston para soltar pernos de biela. Perdida en gente por machucones, golpes , lesiones lesiones Esguinces y espasmos por exceso de fuerza.	X				
7	Girar el volante y posicionar el segundo y el correspondiente piston en tiempo según marca del volante	Perdida de tiempo por mal posicionamiento del piston debido a falta de referencias en el volante.	X				
8	Repetir los pasos del desmonte de pistones hasta terminar según tipo de motor		X				

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 23. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Desmontar Pistones de un Motor

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		12/03/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	DESMONTAR PISTONES MOTOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO 'CAVIELES - UIS	\$ 1.492.257.122,50	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

C D A M S B I R O I S P C Y I Ó B N E N D E F I C I O S O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentados en las labores de overhaul y otros servicios en el área del mantenimiento mecánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que el motor o demás equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecánico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de protección acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. Las omisiones presentadas en la realización de las maniobras tal como falta de torqueo de bielas u otros elementos causan grandes daños al equipo. Se presentan problemas debido a que el puente grúa en el área de generadores no tiene freno, o mal estado del puente grúa al elaborar la maniobra, esto hace que se deba tener más cuidado y precaución en el manejo del mismo, aumentando así el tiempo requerido para la ejecución de la maniobra. ACCIÓN CORRECTIVA: Para eliminar omisiones de pasos o torques se requiere de concentración por parte del ejecutor de la maniobra y cada vez que se aplique un torque marcar el componente con marcador para metal. Realizar instructivos estándar y actualizar los existentes periódicamente los cuales indiquen los cuidados y paso a paso la ejecución de la maniobra y además cargarlos en el Software Ellipse para ser fácilmente accesible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machuques etc utilizar elementos de protección tal como: casco, guantes de lona reforzados, doble protección auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable cambiar el puente grúa del área de generadores para contar con freno en el control y realizar un mantenimiento mecánico al puente grúa antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creación de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar la maniobra. BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y pérdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro. reducir tiempo en la ejecución de un overhaul en el área de generadores debido a la mayor precaución en el manejo del puente grúa.

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha SITUACIÓN ACTUAL Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa Daños en pistones \$ 50.000.000 Muerte, incapacidades y enfermedad profesional a mecánico \$ 1.295.280.000,00 Daños potenciales por mal estado del puente grúa y falta de freno \$ 100.000.000,00 Pedida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa Dos días para reparación \$ 1.003.520 Daños potenciales por omisión de torqueo de componentes \$ 100.000.000,00 COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 1.546.283.520,00 ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA Mantenimiento mecánico del puente grúa \$ 3.972.120 Tiempo para elaboración de instructivo 1 hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 Compra del puente grúa \$ 50.000.000 Tiempo de elaboración de la lista de chequeo 1 hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 COSTO TOTAL DE LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 54.026.398 AHORRO POTENCIAL \$ 1.492.257.122,50

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 080	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES y BIELAS		Revisión 0	226/5

1. OBJETO

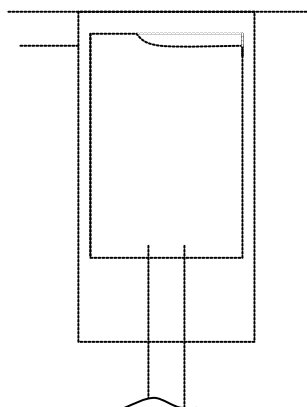
Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de desmontaje de pistones de un motor WUAKESHA AT25, WUAKESHA AT27, WUAKESHA 3521, WUAKESHA L5790, SUPERIOR 6GTL, SUPERIOR 12SGT, SUPERIOR 16SGT, MAN B&W MODELO 122V20\27.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

- 2.1. Retirar tapas de inspección del carter
 - a. Aflojar y retirar pernos de sujeción de las tapas de inspección.
 - b. Retirar tapas de inspección
- 2.2. Verificar la no presencia de residuos sólidos, carbón que se incrusta en la parte superior de la camisa. Limpiar si se requiere.
 - 1.
- 2.3. Girar el volante para posicionar el cigüeñal de tal forma que sea fácil introducir la copa y el volvedor para aflojar tornillos de tapa de biela del primer pistón y su correspondiente o correspondientes.
Utilizar los elementos de protección adecuados y las herramientas para la ejecución de la maniobra, si se requiera fuerza en exceso utilizar tubos de extensión para aumentar la distancia de aplicación de la fuerza y reducir la fuerza hecha por el ejecutor de la maniobra.
- 2.4. Girar el volante y posicionar el primer y el correspondiente o correspondientes en el punto muerto superior, verificar marca del volante.

PUNTO MUERTO SUPERIOR

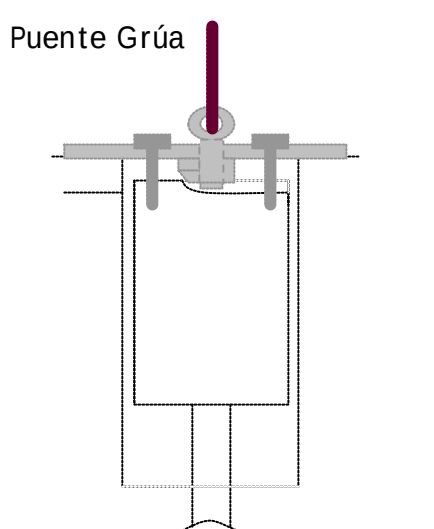


Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zúñiga Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 080	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES y BIELAS		Revisión 0	227/5

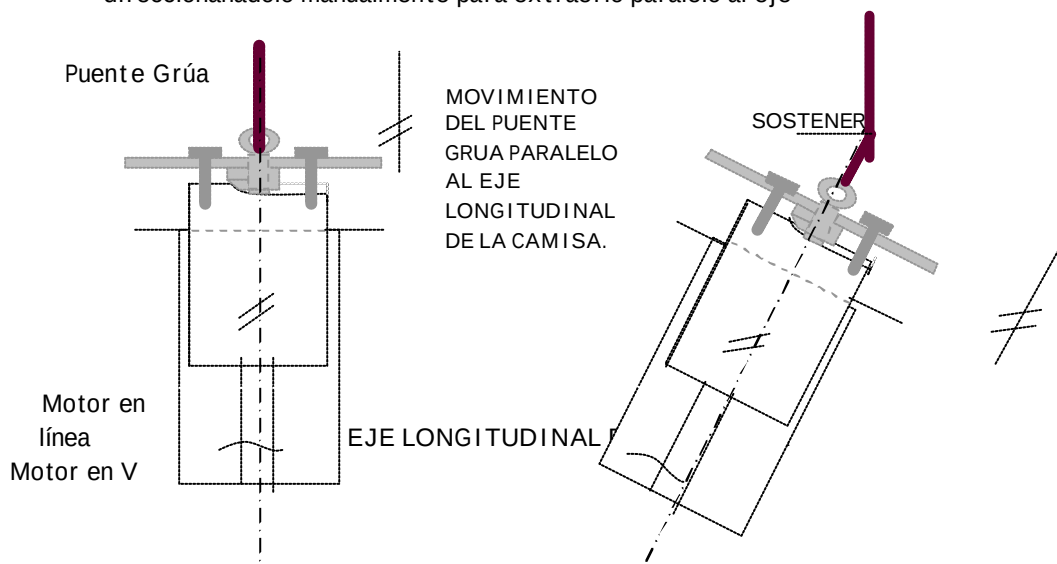
EJECUTOR 1

- 2.5. Ascender hasta el sitio del motor correspondiente al pistón a desmontar e instalar la herramienta para izar el pistón introduciendo la eslinga adecuada entre el gancho del puente grúa y la herramienta para izar la culata.



EJECUTOR 2

- 2.6. Maniobrar el puente grúa ascendiendo inicialmente suavemente hasta tensionar la eslinga, el ejecutor responsable del desmonte del pistón, debe dar golpes suaves, para soltarlo e indicar direcciones para maniobrar el puente grúa, ya que el pistón se debe levantar paralelo al eje longitudinal de la camisa y así evitar golpes, rayaduras etc. Tener cuidado especialmente en los motores en V. Levantar lentamente el pistón, direccionanadolo manualmente para extraerlo paralelo al eje

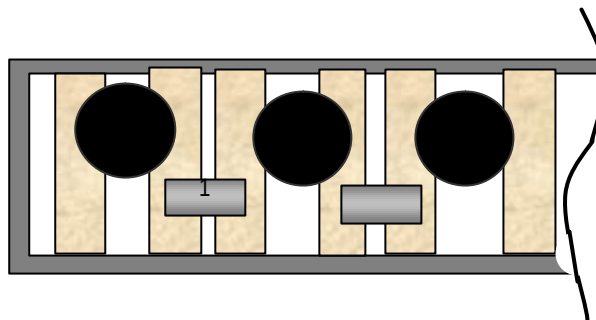


Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zúñiga Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 080	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES y BIELAS		Revisión 0	228/5

- 2.7. Levantar y trasladar el pistón a la mesa determinada con anterioridad. El pistón debe quedar en posición vertical. Observar el estado en el que se encuentra, revisar si hay presencia de residuos metálicos, carbón, etc. Reportar problemas encontrados.

Vista superior de mesa para descargar pistones y accesorios



- 2.8. Colocar el pistón junto a su correspondiente tapa biela y retirar casquetes. Verificar su estado y analizar para encontrar problemas presentados en el cigüeñal y la biela durante el funcionamiento del motor.
- 2.9. Marcar los casquetes retirados según número de pistón. Instalar tapa biela con sus respectivos pernos y trasladar al taller.
- 2.10. Retirar la herramienta que se utilizó para izar el pistón y proceder a desmontar el correspondiente o correspondientes pistones, según tipo de motor. Repetir pasos del 2.3 al 2.10
- 2.11. Girar el cigüeñal para colocar en el PMS el segundo pistón y el correspondiente o correspondientes, según tipo del motor. Repetir los pasos del 2.3 al 2.10 hasta terminar el desmonte de todos los pistones.

RECOMENDACIONES:

- ❖ Verificar con anterioridad el estado general del puente grúa de la planta, el cual debe estar en excelentes condiciones mecánicas y eléctricas para la ejecución de la labor.
- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.
- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.
- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos ²²⁸ 28 Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 080	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES y BIELAS		Revisión 0	229/5

- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada
- ❖ Colocar todas las partes de un equipo después del desmontaje en un lugar determinado.
- ❖ Marcar todas partes desmontadas tales como: pistones, bielas, casquetes y los que requieran
- ❖ Después del desmontaje de un componente desinstalar accesorios pequeños, tuercas, tornillos etc. y almacenarlos en bolsas marcadas donde se especifique claramente el componente al cual pertenecen.
- ❖ Almacenar los elementos que tengan las misma características en canastillas
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059
- ❖ Utilizar los elementos de protección adecuados tales como CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS Y GUANTES, ya que protegen de enfermedades profesionales, accidentes y demás.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar
- ❖ En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Sarmiento Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 080	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES y BIELAS		Revisión 0	230/5

16. REFERENCIAS:

Manual de mantenimiento de motores
Wuakesha
Superior
Man

4. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Quintero Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	269/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO _____

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____ Registro

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____

PLANTA: _____ EQUIPO : _____

SERVICIO REALIZADO: _____ COMPONENTE A IZAR _____

PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 24. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Desmontar Camisas de un motor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			01/09/03	Página 1 de 1
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN	TAREA ANALIZADA DESMONTAR CAMISAS (Overhaul)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO			Firma	Cargo	Fecha
MANTENIMIENTO			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. - UIS		Firma	Cargo	Fecha
MECANICO					

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
	DESMONTAR PISTONES	Perdida de tiempo por mal posicionamiento del piston para soltar pernos de biela. Perdida en gente por machucones, golpes , lesiones lesiones Esguinces y espasmos por rexecso de fuerz. Perdida en gente por resbalones, golpes, lesiones leves. Perdida en equipo por daños al piston tal como rayaduras, golpes y daño al bloque. Perdida de tiempo, equipo y gente por falta de mantenimiento del puente grua, incapacidad de maniobrar el puente grua			Los pernos de biela deben quedar totalmente horizontal para aflojarlos, utilizar las herramientas y elementos de seguridad adecuadas. Verificar marca en el volante para guiar la posicion del piston. Utilizar los elementos de proteccion adecuados tal como casco, botas, guante de lona reforzados, protectores auditivos. Direccionar el piston a la vez que se asciende con el puente grua
	EJECUTOR 1				
	Ascender hasta el sitio del motor correspondiente e instalar la herramienta para izar la camisa introduciendo la eslinga adecuada entre el gancho del puente grua y la herramienta para izar el componente	Perdida en gente por resbalones, golpes, lesiones leves. Perdida en equipo por daños al piston tal como rayaduras, golpes y daño al bloque			Utilizar los elementos de proteccion adecuados tal como casco, botas, guante de lona reforzados, protectores auditivos. Direccionar el piston a la vez que se asciende con el puente grua
	Apretar tornillos laterales superiores para sacar la camisa inicialmente.	Perdida de tiempo por imposibilidad de extraccion de la camisa debido a que los o´rings se adhieren al bloque			
	EJECUTOR 2				
	Maniobrar el puente grua ascendiendo inicialmente suavemente hasta tensionar la eslinga, seguir ascendiendo movimientos lentos hasta extraer totalmente la camisa ascendentes lentos y golpes.	Perdida de tiempo, equipo y gente por falta de mantenimiento del puente grua, incapacidad de maniobrar el puente grua. Perdida de tiempo por imposibilidad de extraccion debido a que los o´rings se peguen contra las paredes del bloque			La persona que maniobra el puente grua debe tener la suficiente eperiencia. En el momento de ascender la camisa dar golpes suaves de lado a lado para despegar el o´ring
	Levantarla y trasladarla al sitio que con anterioridad se tenia para el respectivo traslado al taller para la revisión y reparación	Perdida de tiempo por falta de mantenimiento del puente grua, incapacidad de maniobrar el puente grua, debido a falta de freno.			La persona que maniobra el puente grua debe tener la suficiente eperiencia.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 25. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Desmontar Camisas de un motor

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		27/10/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	DESMONTAR CAMISAS MOTOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS	\$ 1.462.257.122,50	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

C D A E M S B C I R O I S P C Y I Ó B N E N D E F I C I O S S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia.
	ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentadas en las labores de overhaul y otros servicios en el área del mantenimiento mecánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que el motor o demás equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecánico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de protección acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. Se presentan problemas debido a que el puente grúa en el área de generadores no tiene freno, o mal estado del puente grúa al elaborar la maniobra, esto hace que se deba tener mas cuidado y precaución en el manejo del mismo, aumentando así el tiempo requerido para la ejecución de la maniobra.
	ACCIÓN CORRECTIVA: Para eliminar omisiones de pasos o torques se requiere de concentración por parte del ejecutor de la maniobra y cada vez que se aplique un torque marcar el componente con marcador para metal. Realizar instructivos estándar y actualizar los existentes periódicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecución de la maniobra y además cargarlos en el Software Ellipse para ser fácilmente accesible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc utilizar elementos de protección tal como: casco, guantes de lona reforzados, doble protección auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable cambiar el puente grúa del área de generadores para contar con freno en el control y realizar un mantenimiento mecánico al puente grúa antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creación de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar la maniobra.
	BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y pérdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro. Reducir tiempo en la ejecución de un overhaul en el área de generadores debido a la mayor precaución en el manejo del puente grúa

C A L C U L O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha
	SITUACIÓN ACTUAL
	Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa
	Daños en camisas \$ 20.000.000
D E L	Muerte, incapacidades y enfermedad profesional a mecánico \$ 1.295.280.000,00
	Daños potenciales por mal estado del puente grúa y falta de freno \$ 100.000.000,00
	Pérdida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa
	Dos días para reparación \$ 1.003.520
A H O R R O	Daños potenciales por omisión de torqueo de componentes \$ 100.000.000,00
	COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 1.516.283.520,00
	ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA
	Mantenimiento mecánico del puente grúa \$ 3.972.120
A H O R R O	Tiempo para elaboración de instructivo 1hora por auxiliar \$ 6.900
	Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493
	Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493
	Compra del puente grúa \$ 50.000.000
A H O R R O	Tiempo de elaboración de la lista de chequeo 1hora por auxiliar \$ 6.900
	Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493
	Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493
	COSTO TOTAL DEL LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 54.026.398
AHORRO POTENCIAL \$ 1.462.257.122,50	

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 079	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CAMISAS EN UN MOTOR		Revisión 0	1/4

1. OBJETO

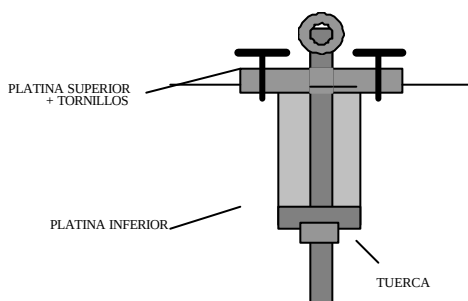
Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de montaje de camisas de un motor WUAKESHA AT25, WUAKESHA AT27, WUAKESHA 3521, WUAKESHA L5790, SUPERIOR 6GTL, SUPERIOR 12SGT, SUPERIOR 16SGT, MAN B&W MODELO 122V20\27.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

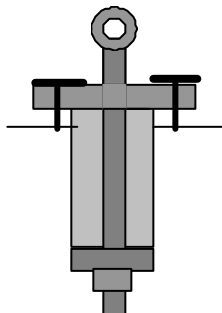
El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

EJECUTOR 1

- 2.12. Ascender hasta el sitio del motor correspondiente e instalar la herramienta para extraer la camisa
- Instalar el extractor de la camisa destensionando el tornillo de fijación de la herramienta.
 - Acoplar el plato inferior con la parte inferior de la camisa
 - Instalar la tuerca de fijación inferior
 - Apretar tuerca



- 2.2. Apretar tornillos laterales superiores del extractor para aflojar la camisa inicialmente. Despegar la camisa ya que los O'rings se adhieren al bloque debido a la temperatura



Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 079	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CAMISAS EN UN MOTOR		Revisión 0	2/4

EJECUTOR 2

- 2.3. Trasladar el puente grúa hacia la cavidad indicada para desmontar la camisa y colocar la eslinga entre el gancho del puente grúa y la herramienta para izar el componente.
- 2.4. Maniobrar el puente grúa ascendiendo suavemente hasta tensionar la eslinga en dirección paralela al eje de la cavidad de la camisa. Seguir ascendiendo la camisa, maniobrando el puente grúa y dar golpes suaves a la camisa de lado a lado y así facilitar el despegue del o'ring del bloque.
Nota: Cuando es imposible extraer la camisa devolverla un poco y añadir aceite al borde.
- 2.5. Direccionar el recorrido de la camisa para evitar accidentes.
- 2.6. Colocar la camisa en sitio determinado con anterioridad y verificar estado general, presencia de sólidos, rayaduras, etc.
- 2.7. Marcar la camisa con el respectivo número.
- 2.8. Trasladar el puente grúa hacia la cavidad para desmontar la camisa siguiente y repetir los pasos del 2.1 al 2.8, hasta terminar con todas las camisas según tipo de motor.

RECOMENDACIONES:

- ❖ Verificar con anterioridad el estado general del puente grúa de la planta, el cual debe estar en excelentes condiciones mecánicas y eléctricas para la ejecución de la labor.
- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.
- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.
- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas
- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada
- ❖ Colocar todas las partes de un equipo después del desmontaje en un lugar determinado.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 079	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CAMISAS EN UN MOTOR		Revisión 0	3/4

- ❖ Marcar todas partes desmontadas tales como: pistones, bielas, casquetes y los que requieran
- ❖ Después del desmontaje de un componente desinstalar accesorios pequeños, tuercas, tornillos etc. y almacenarlos en bolsas marcadas donde se especifique claramente el componente al cual pertenecen.
- ❖ Almacenar los elementos que tengan las misma características en canastillas
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-049
- ❖ Utilizar los elementos de protección adecuados tales como CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS Y GUANTES, ya que protegen de enfermedades profesionales, accidentes y demás.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar
- ❖ En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

17. REFERENCIAS:

Manual de mantenimiento de motores
Wuakesha
Superior
Man

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Gamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 079	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CAMISAS EN UN MOTOR		Revisión 0	4/4

18. **ANEXOS:**

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	1/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO _____

EJECUTOR _____	RESPONSABILIDAD _____	Registro
EJECUTOR _____	RESPONSABILIDAD _____	

PLANTA: _____ EQUIPO : _____

SERVICIO REALIZADO: _____ COMPONENTE A IZAR _____

PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camarero Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 26. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Desmontar Bloque de un motor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CHA-IATC-F-006	
		01/10/03	Página 1 de 1
		ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES	
AGLL		DESMONTAR BLOQUE (MOTOR)					
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN				Firma Cargo Fecha	
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003				Firma Cargo Fecha	
OCUPACIÓN		TERMINADA POR		Firma Cargo Fecha			
MECÁNICO		ENNY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
1	Alistar el área para colocar el bloque, instalar polines, bloques de madera para apoyar el bloque al ser desmontado.	Perdida de tiempo y equipo por golpes, al asentar el componente, roturas al omitir el alistamiento del área		X	Con anterioridad llevar a la planta los materiales requeridos y colocarlos en los sitios adecuados		
2	Alistar eslingas adecuadas, cadenas ya que el peso del bloque esta en 1 y 2 toneladas.	Perdida en equipo por daño en los componentes, debido a rotura de las eslingas en el momento de izar por exceso del peso soportado por las mismas		X	Verificar la capacidad de fuerza soportada por las eslingas o elementos de sujeción		
3	Alojar pernos de sujeción laterales del bloque al carter.Utilizar las herramientas adecuadas para la realización de la maniobra, copas, volvedores, extensiones si es necesario.	Perdida en gente por golpes leves, atrapamientos, lesiones, espamos, dolor de espalda por malas posiciones y exceso de fuerza. Estrés, Dolor de cabeza por exposición de ruido		X	Alistar las herramientas adecuadas para la maniobra, verificar tamaños de copas, volvedores, según espacio disponible para alojar los pernos.Si se requiere fuerza excesiva utilizar extensiones las cuales aumentan el brazo de aplicación de la fuerza y reduce l fuerza a aplicar.		
4	Instalar herramienta para izar el bloque (cancamos laterales)	Perdida de tiempo al no utilizar la herramienta adecuada para izar el elemento.	X		Alistar con anterioridad las herramientas necesarias para la realización de la maniobra		
5	Izar el bloque	Perdida en gente por manipulación de cargas pesadas, perdida en equipo por roturas de eslingas o mal estado del puente grúa	X		Verificar las condiciones de seguridad para el izaje del elemento		
6	Lavar bloque	Perdida en gente por utilización de bencina para el lavado de partes, quemaduras, exposición a vapores, enfermedades profesionales.	X		Utilizar disolvente industrial para lavar y sopletear para secar totalmente. Antes de la realización del overhaul verificar las existencias de dicho disolvente.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 27. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Desmontar Bloque de un Motor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-007	
		12/10/03	Pág. 1 de 1
		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I O N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	DESMONTAR BLOQUE MOTOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COS	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS	\$ 1.542.257.122,50	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

C D A M S B I C R O S I P C Y I Ó B N E N D E F I C I O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentados en las labores de overhaul y otros servicios en el área del mantenimiento mecánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que el motor o demas equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecanico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de protección acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. El daño presentado en un bloque al desmontar o montar debido a la falta de concentración, procedimientos de seguridad, u omisión de requerimientos mínimos ocasiona altas perdidas en equipo y producción por demora de entrega del mismo. Otros problemas presentados también debido al mal estado del puente grúa y falta de frenos ocasionan perdida de tiempo por falta del equipo de trabajo y o falencia de frenos de recorrido operada de emergencia lo que genera daños si la persona que lo maneja no es la adecuada para realizar la labor. ACCIÓN CORRECTIVA: Para reducir las perdidas se requiere de la inspección periódica del puente grúa e inspección general antes de cada overhaul. Realizar instructivos estándar y actualizar los existentes periódicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecución de la maniobra y además cargarlos en el Software Ellipse para ser fácilmente accesible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc. utilizar elementos de protección tal como: casco, guantes de lona reforzados, doble protección auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable cambiar el puente grúa del área de generadores para contar con freno en el control y realizar un mantenimiento mecánico al puente grúa antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creación de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar la maniobra BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y perdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro. reducir tiempo en la ejecución de un overhaul en el área de generadores debido a la mayor precaución en el manejo del puente grúa

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa Daños en bloque \$ 200.000.000,00 Muerte, incapacidad y enfermedad profesional la empresa debe indemnizar valor correspondiente a 6000 días de trabajo \$ 1.295.280.000,00 Daños potenciales por mal estado del puente grúa y falta de freno \$ 100.000.000,00 Pedida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa Dos días para reparación \$ 1.003.520,00 COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 1.596.283.520,00 ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA Mantenimiento mecánico del puente grúa \$ 3.972.120 Tiempo para elaboración de instructivo 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 Compra del puente grúa \$ 50.000.000 Tiempo de elaboración de la lista de chequeo para levantamiento de cargas 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 COSTO TOTAL DEL LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 54.026.398 AHORRO POTENCIAL \$ 1.542.257.123

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 082	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	2/8

1. OBJETO

Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de desmontaje de bloque de un motor WUAKESHA AT25, WUAKESHA AT27, WUAKESHA 3521, WUAKESHA L5790, SUPERIOR 6GTL, SUPERIOR 12SGT, SUPERIOR 16SGT, MAN B&W MODELO 122V20\27. El procedimiento descrito es el que se aplica utilizando las eslingas para izar el bloque.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

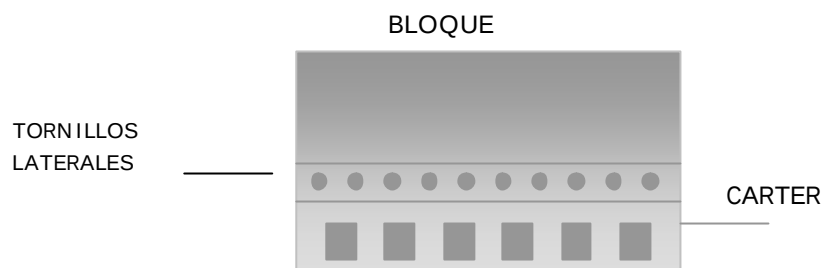
Para hacer posible el desmonte del bloque es necesario dejar libre de partes el componente: Retirar camisas, pistones, culatas, tapas, piñonearía, y accesorios en general.

La tarea se debe realizar con mínimo 3 personas, dependiendo del tamaño del motor.

- 2.1. Alistar el área para colocar el bloque, instalar polines, bloques de madera para apoyar el bloque al ser desmontado.
- 2.2. Coordinar con el grupo el desmonte del bloque, especificar responsabilidades tales como manejo del puente grúa, esta tarea se debe realizar con precaución y con la participación de todo el grupo para evitar accidentes
- 2.3. Alistar eslingas adecuadas, cadenas ya que el peso del bloque esta en 2 a 5 toneladas. Utilizar cadena por seguridad
- 2.4. Verificar que el cigüeñal esté desacoplado, en especial en motores cuya bancada esté solidaria al bloque como son los motores WUAKESHA y MAN.
- 2.5. Aflojar pernos de sujeción laterales del bloque al carter.
Utilizar las herramientas adecuadas para la realización de la maniobra, copas, volvedores, extensiones si es necesario.

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

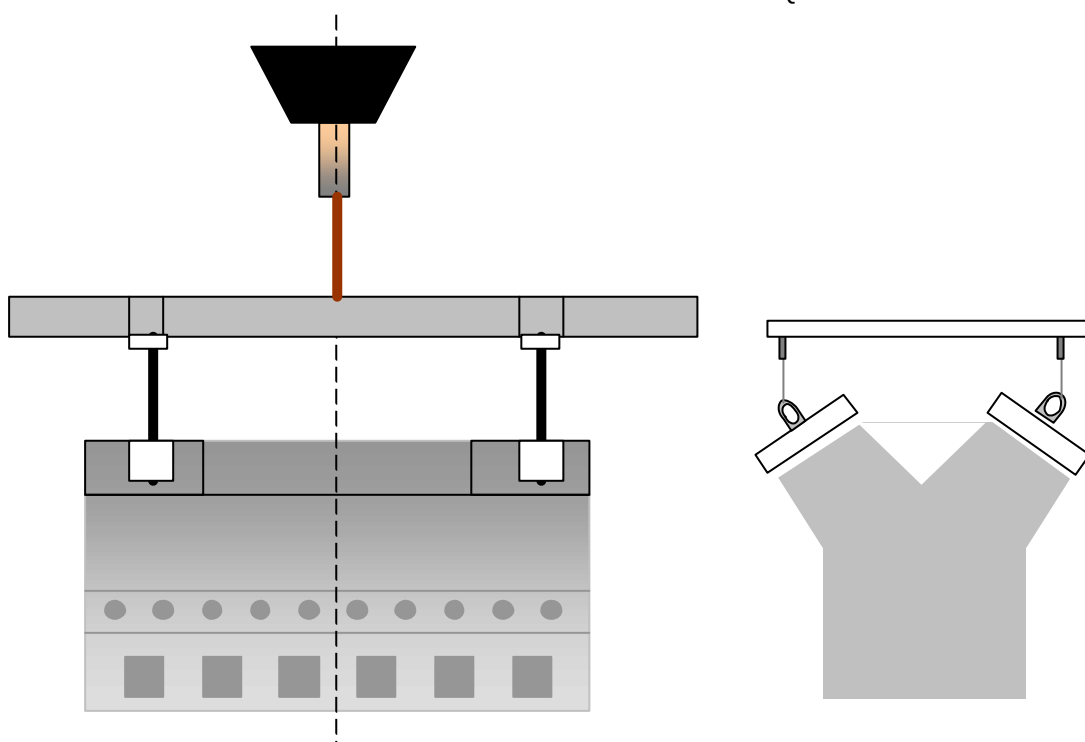
	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 082	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	3/8



- ❖ PARA MOTORES WUAKESHA AT 25, AT27
UTILIZAR HERRAMIENTA PARA IZAJE

- Instale la herramienta adecuada
- Atornille a las culatas de los extremos la herramienta
- Instale cadena para unir herramienta de culatas a la viga de la herramienta
- Introducir eslinga en el gancho del puente grúa

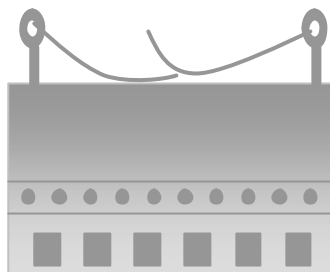
INSTALACION E LA HERRAMIENTA PARA IZAR EL BLOQUE AT 25 Y AT 27.



Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

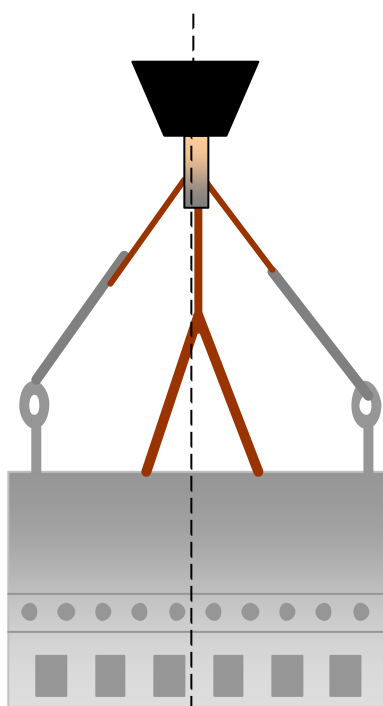
	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 082	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	4/8

- ❖ PARA MOTORES WUAKESHA EN LINEA 3521
 - a. Instalar una cadena de seguridad en cada argolla



- b. Instalar eslingas en cada cadena
- c. Seleccionar eslingas de igual tamaño y hacerlas pasar a través de las cavidades de las camisas.
- d. Entrelazar las dos eslingas con una e introducirla en el gancho del puente grúa
- e. Introducir en el gancho las eslingas de las cadenas laterales, asegurar muy bien las
- f. eslingas en los pasadores de la cadena.

INSTALACION DE ESLINGAS Y CADENAS PARA IZAR BLOQUE DE MOTOR WUAKESHA EN LINEA



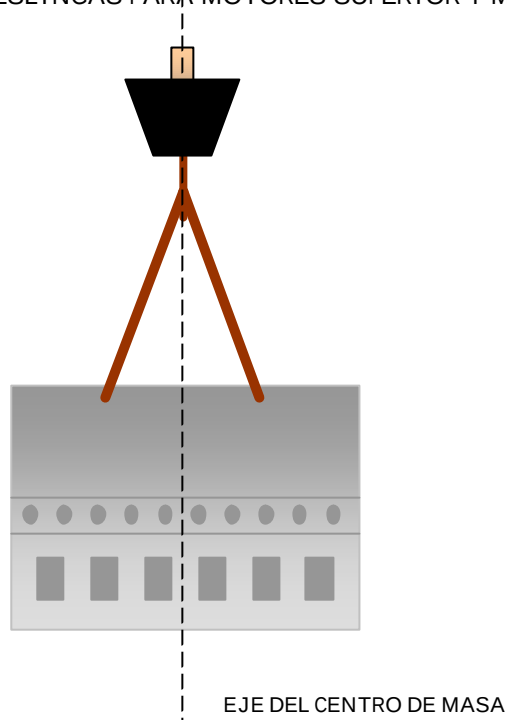
Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Permeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 082	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	5/8

❖ PARA MOTORES SUPERIOR Y MAN

- Instalar eslingas alrededor del bloque, en puntos equidistantes al eje del centro de masa del componente.
- Instalar eslinga en el gancho del puente grúa.

INSTALACION DE ESLINGAS PARA MOTORES SUPERIOR Y MAN



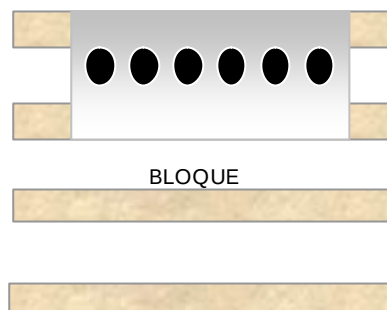
- 2.6. Levantar lentamente el bloque y verificar posibles pegue para ayudar a levantar.

Nota: Verificar el estado de las eslingas y utilizar cadenas de seguridad para evitar accidentes. Se debe garantizar que el peso del bloque este uniformemente distribuido y que la aplicación de fuerza sobre el gancho del puente grúa este sobre el centro de masa del bloque para evitar inclinaciones y movimientos bruscos en el ascenso. Chequear requerimientos mínimos de seguridad consignados en la lista de chequeo para levantamientos de carga GLL-F-059

- 2.7. Direccionar el recorrido del bloque
- 2.8. Trasladar el bloque lo mas bajo posible con el puente grúa y direccionar el recorrido del bloque para evitar movimientos bruscos y accidentes en el recorrido
- 2.9. Llevar el bloque hacia el sitio previsto y apoyarlo sobre los maderos

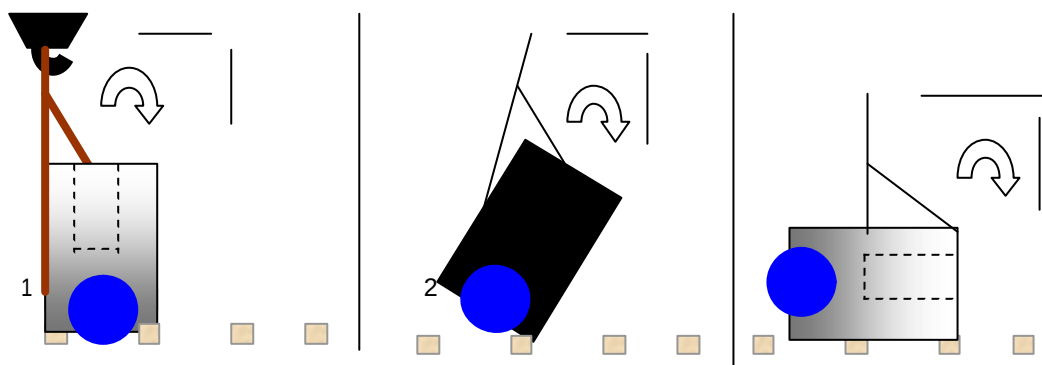
Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 062	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	6/8



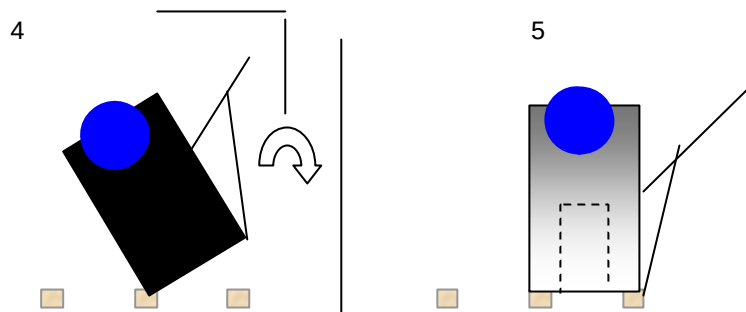
- 2.10. Remover accesorios para dejar libre el bloque
- 2.11. Voltear el bloque para desmontar el cigüeñal a excepción de los motores Superior
- Montar las eslingas alrededor del bloque
 - Introducir eslingas en el gancho del puente grúa

Es importante saber donde se debe realizar la fuerza para girar el bloque, inicialmente el bloque no se debe colocar totalmente sobre el piso, se debe dejar una inclinación la cual pueda actuar como palanca y con la fuerza que se hace en las eslingas lograrlo voltear. La maniobra se debe realizar pausadamente maniobrar el puente grúa para girarlo 90 grados y luego los otros 90 grados



Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 082	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	7/8



RECOMENDACIONES

- ❖ Verificar con anterioridad el estado general del puente grúa de la planta, el cual debe estar en excelentes condiciones mecánicas y eléctricas para la ejecución de la labor.
- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.
- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.
- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas
- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada
- ❖ Colocar todas las partes de un equipo después del desmontaje en un lugar determinado.
- ❖ Marcar todas partes desmontadas tales como: pistones, bielas, casquetes y los que requieran
- ❖ Después del desmontaje de un componente desinstalar accesorios pequeños, tuercas, tornillos etc. y almacenarlos en bolsas marcadas donde se especifique claramente el componente al cual pertenecen.
- ❖ Almacenar los elementos que tengan las misma características en canastillas

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Morá Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 082	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	8/8

- ❖ Revisar el estado de los componentes después del desmontaje, observar presencia de material sólido, metal, rayaduras etc., y analizar posibles causas.
- ❖ El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado y organizado
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas verificar que el área este libre de personas debajo.
- ❖ Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras. Si se requiere excesiva fuerza utilizar extensiones para reducir el esfuerzo.
- ❖ Lavar las partes del equipo con disolvente industrial.
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059
- ❖ Utilizar los elementos de protección adecuados tales como CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS Y GUANTES, ya que protegen de enfermedades profesionales, accidentes y demás.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar
- En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 082	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	9/8

19. REFERENCIAS:

Manual de mantenimiento de motores

Wuakesha

Superior

Man

4. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Morá Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	288/1

FECHA: ____/____/____	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	
EJECUTOR	RESPONSABILIDAD	Registro
EJECUTOR	RESPONSABILIDAD	
PLANTA:	EQUIPO :	
SERVICIO REALIZADO:	COMPONENTE A IZAR	
PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR		

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camacho Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 28. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Desmontar Cigüeñal de un motor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			01/09/03	Página 1 de 1
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
AGLL		DESMONTAR CIGÜEÑAL (MOTOR)					
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN					
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003					
OCUPACIÓN		TERMINADA POR			Firma	Cargo	Fecha
MECÁNICO		ENNY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTMIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Alistar el área para colocar el cigüeñal, instalar polines, bloques de madera para apoyar el cigüeñal al ser desmontado.	Perdida de tiempo y equipo por golpes, al asentar el componente, roturas al omitir el alistamiento del área		X	Con anterioridad llevar a la planta los materiales requeridos y colocarlos en los sitios adecuados
2	Alistar eslingas adecuadas para izar el cigüeñal	Perdida en equipo por daño en los componentes, debido a rotura de las eslingas en el momento de izar por exceso del peso soportado por las mismas	X		Verificar la capacidad de fuerza soportada por las eslingas o elementos de sujeción
3	Aflojar pernos de sujeción de las bancadas y retirarlas.	Perdida en gente por golpes leves, atrapamientos, lesiones, espamos, dolor de espalda por malas posiciones y exceso de fuerza. Estrés, Dolor de cabeza por exposición de ruido		X	Alistar las herramientas adecuadas para la maniobra, verificar tamaños de copas, volvedores, torcometros.Si se requiere fuerza excesiva utilizar extensiones las cuales aumentan el brazo de aplicación de la fuerza y reduce la fuerza a aplicar.
4	Hacer pasa las eslingas a través del cigüeñal.	Perdida en equipo por ralladuras en los muñones debido a materiales abrasivos de las eslingas.	X		Alistar con anterioridad las herramientas necesarias para la realización de la maniobra
5	Izar el cigüeñal	Perdida en gente por manipulación de cargas pesadas, perdida en equipo por roturas de eslingas o mal estado del puente grúa		X	Verificar las condiciones de seguridad para el izaje del elemento
6	Lavar cigüeñal	Perdida en gente por utilización de bencina para el lavado de partes, quemaduras, exposición a vapores, enfermedades profesionales.		X	Utilizar disolvente industrial para lavar y soplear para secar totalmente. Antes de la realización del overhaul verificar las existencias de dicho disolvente.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 29. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Desmontar Cigüeñal de un Motor

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		12/10/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	DESMONTAR CIGÜEÑAL MOTOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS	\$ 1.742.257.123	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

C D A M S B C I O S P C Y I Ó B N E N D E F I C I O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentadas en las labores de overhaul y otros servicios en el área del mantenimiento mecánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que el motor o demás equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecánico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de protección acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. El daño presentado en un cigüeñal al desmontar o montar debido a la falta de concentración, procedimientos de seguridad, u omisión de requerimientos mínimos ocasiona altas pérdidas en equipo y producción por demora de entrega del mismo. Otros problemas presentados también debido al mal estado del puente grúa y falta de frenos ocasionan pérdida de tiempo por falta del equipo de trabajo y/o falencia de componentes esenciales para la mejor ejecución de la maniobra. ACCION CORRECTIVA: Para reducir las pérdidas se requiere de la inspección periódica del puente grúa e inspección general antes de cada overhaul. Realizar instructivos estándar y actualizar los existentes periódicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecución de la maniobra y además cargarlos en el Software Ellipse para ser fácilmente accesible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc utilizar elementos de protección tal como: Casco, guantes de lona reforzados, doble protección auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable cambiar el puente grúa del área de generadores para contar con freno en el control y realizar un mantenimiento mecánico al puente grúa antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creación de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y pérdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro. Reducir tiempo en la ejecución de un overhaul en el área de generadores debido a la mayor precaución en el manejo del puente grúa

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa Daños en cigüeñal \$ 300.000.000,00 Muerte, incapacidad y enfermedad profesional la empresa debe indemnizar valor correspondiente a 6000 días de trabajo \$ 1.295.280.000,00 Daños potenciales por mal estado del puente grúa y falta de freno \$ 100.000.000,00 Perdida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa Dos días para reparación \$ 1.003.520,00 Daños potenciales por omisión de torqueo de componentes \$ 100.000.000,00 COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 1.796.283.520,00 ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA Mantenimiento mecánico del puente grúa \$ 3.972.120 Tiempo para elaboración de instructivo 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 Compra del puente grúa \$ 50.000.000 Tiempo de elaboración de la lista de chequeo para levantamiento de cargas 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 COSTO TOTAL DEL LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 54.026.398 AHORRO POTENCIAL \$ 1.742.257.123

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -081	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	1/5

1. OBJETO

Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de desmontaje de cigüeñal de un motor WUAKESHA AT25, WUAKESHA AT27, WUAKESHA 3521, WUAKESHA L5790, SUPERIOR 6GTL, SUPERIOR 12SGT, SUPERIOR 16SGT, MAN B&W MODELO 122V20\27.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

Para la realización de la tarea se requiere tener en cuenta el procedimiento de desmonte del bloque GLL-F-082 donde se especifica paso a paso la forma de voltear el bloque a excepción de los motores SUPERIOR, donde el cigüeñal esta alojado en el bed plate.

2.1. Desmontar bancadas

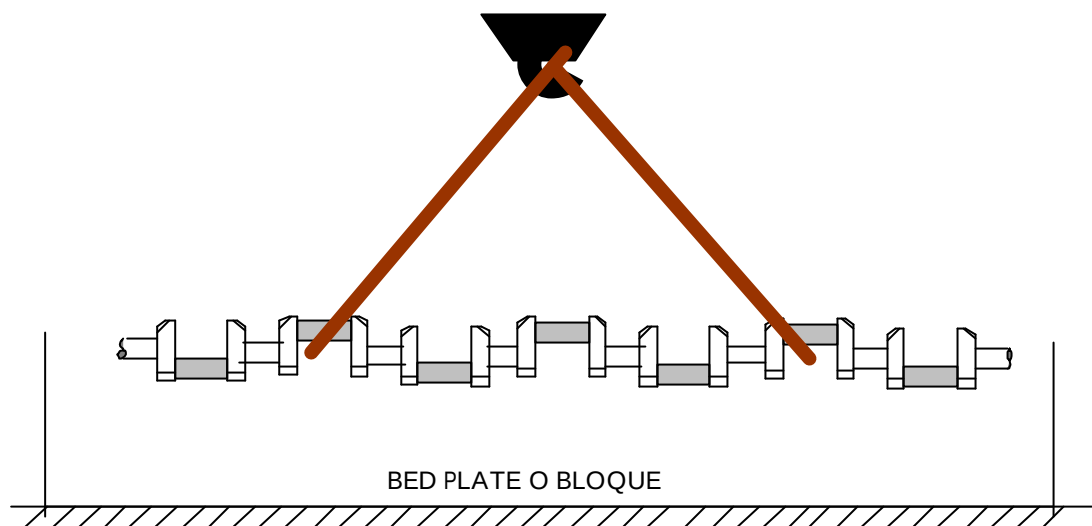
- Aflojar los pernos de sujeción de las bancadas al bloque.
Utilizar herramientas adecuadas para la maniobra, copas, volvedores, torcometros según tipo del motor.
- Retirar accesorios del bloque tal como tuercas, pernos y colocarlos en bolsas marcadas donde se especifique claramente a que pertenece. Colocarlos en la canastilla correspondiente
- Verificar marcas de bancada, si no están marcadas se deben marcar de acuerdo a su posición y ubicación.
- Retirar bancadas
- Retirar casquetes de bancada marcándolos de acuerdo a su posición y ubicación.
De tal forma que si se reutilizan queden en la misma parte e igual a como estaban trabajando anteriormente.
- Guardar los casquetes cuidadosamente para evitar golpearlos o poner algún tipo de carga que los pueda deformar.

2.2. Trasladar el puente grúa hacia el sitio para desmontar el cigüeñal
MOTORES SUPERIOR: EL CIGÜEÑAL ESTA ALOJADO EN EL BED PLATE
MOTORES WUAKESHA y MAN: VOLTEAR EL BLOQUE PROCEDIMIENTO GLL-F-082.

2.3. Instalar dos eslingas espaciadas a igual distancia para que haya concentración de fuerza en el centro de masa del cigüeñal y así evitar inclinaciones en el momento del ascenso del cigüeñal.

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -081	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	2/5



- 2.4. Ascender lentamente el puente grúa hasta tensionar la eslinga.
- 2.5. Ascender poco a poco verificando el movimiento del cigüeñal. Si se presenta pega en algún sitio, parar y mover suavemente de lado a lado, hasta despegar
- 2.6. Desmontar totalmente el cigüeñal y trasladarlo hacia el sitio previsto.
- 2.7. Verificar estado general del cigüeñal, oxidación, rayaduras, golpes, etc.
- 2.8. Descargar el cigüeñal, sobre los muñones de bancada utilizando tantos apoyos de madera como sea necesario de acuerdo a la longitud del cigüeñal de tal forma que este quede apoyado en puntos equidistantes, mínimo 3.
Para evitar posibles desviaciones del eje del cigüeñal.
- 2.9. Proteger todos los muñones del cigüeñal adecuadamente, envolviéndolos con papel o trapo. Y taparlo completamente con una carpa, plástico, etc.
- 2.10. Retirar accesorios del bloque tal como tuercas, pernos y colocarlos en bolsas marcadas donde se especifique claramente a que pertenece. Colocarlos en la canastilla correspondiente
- 2.11. Retirar casquetes de bancada
 - a. Girar el casquete y retirarlo
 - b. Marcar el casquete según la bancada correspondiente.

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -081	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	3/5

- c. Verificar el estado general del casquete para encontrar posible problemas presentados en el cigüeñal y poder corregirlos.
- d. Guardarlos cuidadosamente evitando golpearlos o poner algún tipo de carga que los pueda deformar.

2.12. Lavar el bloque

- Utilizar disolvente industrial. Si se requiere remover con agua, secar de inmediato y aceitar la superficie del bloque, para evitar oxidación en el bloque.
- Utilizar elementos de protección personal adecuada tal como: guantes de nitrilo, protección respiratoria y gafas.

2.13. Realizar lavado del cigüeñal, en lo posible no utilizar bencina.

- Utilizar elementos de protección personal adecuada tal como: guantes de nitrilo, protección respiratoria y gafas.
- No utilizar ningún tipo de abrasivo para el lavado

2.14. Verificar que los ductos de lubricación no queden obstruidos o con suciedad.

RECOMENDACIONES

- ❖ Verificar con anterioridad el estado general del puente grúa de la planta, el cual debe estar en excelentes condiciones mecánicas y eléctricas para la ejecución de la labor.
- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.
- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.
- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas
- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada
- ❖ Colocar todas las partes de un equipo después del desmontaje en un lugar determinado.
- ❖ Marcar todas partes desmontadas tales como: pistones, bielas, casquetes y los que requieran

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -081	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	4/5

- ❖ Después del desmontaje de un componente desinstalar accesorios pequeños, tuercas, tornillos, etc. y almacenarlos en bolsas marcadas donde se especifique claramente el componente al cual pertenecen.
- ❖ Almacenar los elementos que tengan las misma características en canastillas
- ❖ Revisar el estado de los componentes después del desmontaje, observar presencia de material sólido, metal, rayaduras etc., y analizar posibles causas.
- ❖ El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado y organizado
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas verificar que el área este libre de personas debajo.
- ❖ Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras. Si se requiere excesiva fuerza utilizar extensiones para reducir el esfuerzo.
- ❖ Lavar las partes del equipo con disolvente industrial.
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059
- ❖ Utilizar los elementos de protección adecuados tales como CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS Y GUANTES, ya que protegen de enfermedades profesionales, accidentes y demás.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar.

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Permeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -081	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	5/5

- ❖ En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

3. REFERENCIAS:

Manual de mantenimiento de motores
Wuakesha
Superior
Man

4. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Morán Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	1/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO _____

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____ Registro _____

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____

PLANTA: _____ EQUIPO : _____

SERVICIO REALIZADO: _____ COMPONENTE A IZAR _____

PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camarero Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 30. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Montar Cigüeñal de un Motor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			01/09/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA MONTAR CIGÜEÑAL (MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES	
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN OCTUBRE DE 2003		Firma	Cargo
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO		Firma	Cargo
				Firma	Cargo
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Realizar metrología y consignar los datos en los formatos correspondientes	Pérdida en equipo por omisión o falta de conocimiento en la labor causando problemas en el motor daños graves tales como vibración, desgaste en casquetes, concentración de esfuerzos y hasta roturas de componentes.		X	La persona para realizar la maniobra debe estar capacitada y calificada. Se deben utilizar los instrumentos especializados para la metrología y tener los cuidados requeridos. El grupo de trabajo para mediciones debe ser el supervisor del trabajo y el mecánico 1-A.
2	Lubricar los casquetes de bancada e instalar en el bloque	Pérdida en equipo por daño en los componentes debido a rotura por falta de lubricación. Pérdida ambiental por regueros de aceite.		X	Verificar estado general del cigüeñal
3	Lubricar la superficie del cigüeñal en su totalidad	Pérdida en equipo por daño en componentes por falta de lubricación. Pérdida ambiental por regueros de aceite.		X	Evitar hacer regueros de aceite. Disponer de recipientes para dejar caer el aceite sobrante en el momento de lubricar el componente.
4	Instalar dos eslingas espaciadas a igual distancia de forma que no haya concentración de fuerza en un sitio, y evitar inclinaciones y golpes a casquetes	Pérdida de tiempo por distribución errónea de posición de eslingas ocasionando inclinaciones y golpes en casquetes en el momento de descender el cigüeñal.	X		Alistar con anterioridad las herramientas necesarias para la realización de la maniobra
5	Trasladar el cigüeñal hasta el bloque y descender lentamente hacia las bancadas maniobrando el puente grúa	Pérdida en gente por manipulación de cargas pesadas, pérdida en equipo por roturas de eslingas o mal estado del puente grúa	X		Verificar las condiciones de seguridad para el izaje del elemento

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP4ATC-F-006	
			01/09/03	Página 2 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
AGLL		MONTAR CIGÜEÑAL (MOTOR)		Firma	Cargo	Fecha
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN		Firma	Cargo	Fecha
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN		TERMINADA POR	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	Firma	Cargo	Fecha
MECÁNICO		ENNY JOVANNA MELO C. - UIS		Firma	Cargo	Fecha
		TÉCNICOS DE MTTO		Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
6	Poner el plasti gage entre la superficie del casquete y la tapa de bancada e instalar casquetes en las tapas de bancada. Torquear valores en el manual de mantenimiento	Perdida en equipo por omisión de los torques requeridos causando graves fallas en las mediciones realizadas. Perdida en gente por golpes, lesiones, machucones, atrapamientos, espasmos musculares y dolor de espalda	X		Utilizar torcometro o herramienta requerida según fabricante Recuerde marcar cada vez que se aplique el torque y consignar en el formato.	
6	Retirar tapas de bancada y casquetes y verificar la holgura según aplastamiento del plasti gage. Compararlo con la holgura permitida en el manual. Si la holgura medida esta dentro de los rangos permitidos proceder a instalar las bancadas definitivamente	Perdida en equipo por omisión o falta de conocimiento en la labor causando problemas en el motor daños graves tales como vibración, desgaste en casquetes, concentración de esfuerzos y hasta roturas de componentes.	X		La persona para realizar la maniobra debe estar capacitada y calificada. Se deben utilizar los instrumentos especializados para la metrología y tener los cuidados requeridos. El grupo de trabajo para mediciones debe ser el supervisor del trabajo y el mecánico 1A	
7	Instalar y apretar pernos de sujeción de bancada. Utilizar las herramientas adecuadas y elementos de protección en especial guantes a parte de los elementos convencionales para la realización de para la maniobra	Perdida en equipo por omisión de los torques requeridos causando graves daños al equipo tal como rotura de piezas, desgaste del equipo en general, vibración, reducción de eficiencia en operación. Perdida en gente por golpes, lesiones, machucones, atrapamientos, espasmos musculares y dolor de espalda	X		Utilizar torcometro o herramienta requerida según fabricante Recuerde marcar cada vez que se aplique el torque y consignar en el formato.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 31. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Montar Cigüeñal de un Motor

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		12/03/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECANICO	MONTAR CIGÜEÑAL MOTOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COS	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS	\$ 1.742.257.123	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

C D A M S B C I R O I S P C Y I Ó B N E N D E F I C I O I S O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentadas en las labores de overhaul y otros servicios en el área del mantenimiento mecánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que el motor o demás equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecánico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de protección acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. El daño presentado en un cigüeñal al desmontar o montar debido a la falta de concentración, procedimientos de seguridad, u omisión de requerimientos mínimos ocasiona altas pérdidas en equipo y producción por demora de entrega del mismo. Otros problemas presentados también debido al mal estado del puente grúa y falta de frenos ocasionan pérdida de tiempo por falta del equipo de trabajo y/o falencia de componentes esenciales para la mejor ejecución de la maniobra. ACCION CORRECTIVA: Para reducir las pérdidas se requiere de la inspección periódica del puente grúa e inspección general antes de cada overhaul. Realizar instructivos estándar y actualizar los existentes periódicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecución de la maniobra y además cargarlos en el Software Ellipse para ser fácilmente accesible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc utilizar elementos de protección tal como: Casco, guantes de lona reforzados, doble protección auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable cambiar el puente grúa del área de generadores para contar con freno en el control y realizar un mantenimiento mecánico al puente grúa antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creación de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y pérdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro. Reducir tiempo en la ejecución de un overhaul en el área de generadores debido a la mayor precaución en el manejo del puente grúa

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa Daños en cigüeñal \$ 300.000.000,00 Muerte, incapacidad y enfermedad profesional la empresadbe indemnizar valor correspondiente a 6000 días de trabajo \$ 1.295.280.000,00 Daños potenciales por mal estado del puente grúa y falta de freno \$ 100.000.000,00 Pedida de tiempo de los mecanicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa Dos dias para reparacion \$ 1.003.520,00 Daños portenciales por omision de torqueo de componentes \$ 100.000.000,00 COSTO TOTAL DE LA SITUACION ACTUAL \$ 1.796.283.520,00 ACCION CORRECTIVA PROPUESTA Mantenimiento mecanico del puente grúa \$ 3.972.120 Tiempo para elaboracion de instructivo 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revision del tecnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revision del cordinador de mantenimiento \$ 13.493 Compra del puente grúa \$ 50.000.000 Tiempo de elaboracion de la lista de chequeo para levantamiento de cargas 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revision del tecnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revision del cordinador de mantenimiento \$ 13.493 COSTO TOTAL DEL LA ACCION CORRECTIVA \$ 54.026.398 AHORRO POTENCIAL \$ 1.742.257.123

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -172	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	1/6

1. OBJETO

Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de montaje del cigüeñal de un motor WUAKESHA AT25, WUAKESHA AT27, WUAKESHA 3521, WUAKESHA L5790, SUPERIOR 6GTL, SUPERIOR 12SGT, SUPERIOR 16SGT, MAN B&W MODELO 122V20\27.

3. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

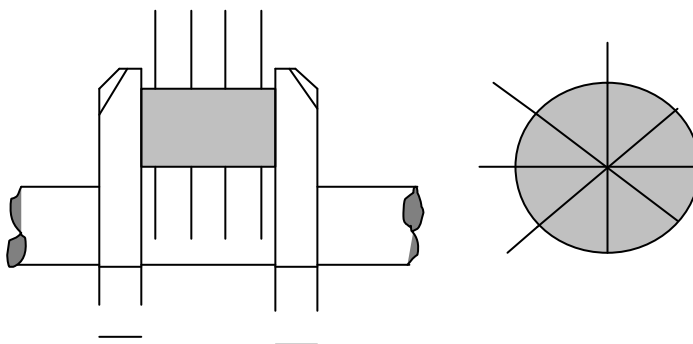
El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

Para el montaje del cigüeñal se requiere realizar la metrología respectiva:

3.1. Realizar metrología y consignar los datos en los formatos correspondientes

a. METROLOGIA DE CIGÜEÑAL

- Realizar mediciones de diámetros del muñón del cigüeñal
- Alistar y utilizar micrómetro de exteriores debidamente patronado y calibrada. Realizar mediciones de diámetros de muñones de bancada y biela del cigüeñal aplicando el procedimiento correcto, según formato de dimensiones de muñones biela y bancada
- Verificar que las medidas estén dentro del rango recomendado por el fabricante. Si no es así reportar para hacer las verificaciones respectivas.
- El ejecutor de la maniobra debe ser calificado para esta labor



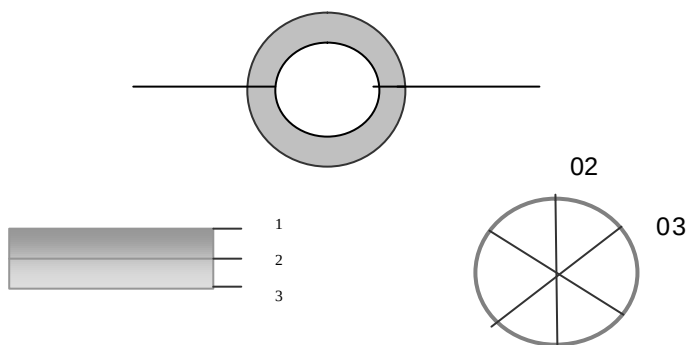
b. METROLOGIA DE BANCADA

- Realizar mediciones de la circularidad de la bancada sin casquete
 - Instalar bancadas y terquearlas según especificaciones del manual de mantenimiento del respectivo equipo
 - Utilizando un micrómetro, el cual debe estar calibrado con anterioridad medir la circunferencia. Para la calibración utilizar patrón

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -172	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	2/6

- Si se llega a caer se debe calibrar de nuevo para evitar errores
 - Tomar mediciones en 3 puntos de la bancada en 3 direcciones distintas y registrar en el formato de control de mediciones
- Realizar mediciones de la circularidad de la bancada con casquete
- Instalar bancadas y casquetes teniendo en cuenta las marcas “UPPER”(arriba), “LOWER”(abajo) y terquearlas según especificaciones del manual de mantenimiento del respectivo equipo
 - Utilizando un micrómetro, el cual debe estar calibrado con anterioridad medir la circunferencia. Para la calibración utilizar patrón
 - Si se llega a caer se debe calibrar de nuevo para evitar errores
 - Tomar mediciones en 3 puntos de la bancada en 3 direcciones distintas y llenar el formato de control de mediciones de bancada



Estas tareas son de gran importancia y su ejecución debe estar a cargo de personal capacitado y especializado dentro del grupo de trabajo es esencial la presencia del mecánico 1A, persona con gran experiencia y conocimiento de la maniobra y su equipo necesario.

- 3.2. Lubricar los casquetes de bancada e instalar en el bloque, verificar las marcas en los casquetes las cuales indican la posición correcta “UPPER”, “UP” arriba y “LOWER”, “LOW” abajo, tener en cuenta la posición del bloque.

La tarea de montaje de cigüeñal debe ser ejecutada por un grupo de trabajo de mínimo tres personas, donde el mecánico 1A es el líder de la ejecución de la maniobra.

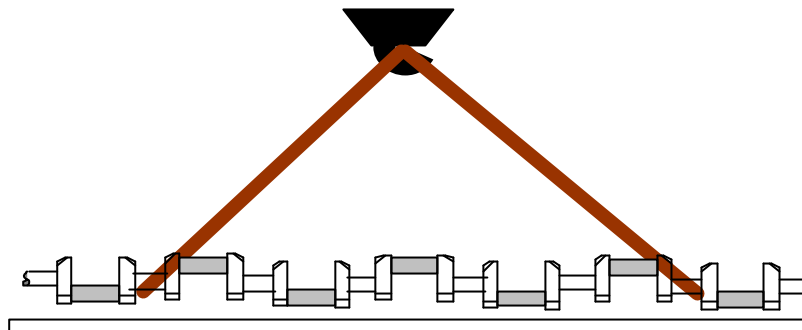
EJECUTOR 1

- 3.3. Lubricar la superficie del cigüeñal en su totalidad.

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -172	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	3/6

- 3.4. Instalar dos eslingas espaciadas a igual distancia de forma que no haya concentración de fuerza en un sitio, y evitar inclinaciones y golpes a casquetes



EJECUTOR 2

- 3.5. Trasladar el cigüeñal hasta el bloque y descender lentamente hacia las bancadas maniobrando el puente grúa
Los muñones deben tocar los apoyos de los casquetes al mismo tiempo

EJECUTOR 1

- 3.6. Verificar el descenso del cigüeñal
- 3.7. Instalar plasti gage entre la superficie del casquete y la tapa de bancada
- 3.8. Instalar los casquetes en las tapas de bancada verificar marcas
- 3.9. Instalar pernos de sujeción de bancada

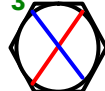
EJECUTOR 1-2

- 3.10. Torquear las bancadas de acuerdo a las especificaciones del manual de mantenimiento
- 3.11. Aflojar pernos de sujeción y retirar la tapa de bancada
- 3.12. Retirar casquete y plasti gage y revisar el aplastamiento
- 3.13. Compararlo con la holgura permitida en el manual. Si la holgura medida esta dentro de los rangos permitidos proceder a instalara las bancadas definitivamente.

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -172	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	4/6

INSTALACION DEFINITIVA DE BANCADAS

- 3.14. Lubricar casquetes y montarlos a la tapa de bancada
Añadir aceite en los casquetes para lubricar y reducir la fricción metal metal, .
- 3.15. Instalar tapas de bancada
Verificar el estado de las bancadas.
- 3.16. Instalar y apretar pernos de sujeción de bancada
Utilizar las herramientas adecuadas y elementos de protección en especial guantes a parte de los elementos convencionales para la realización de para la maniobra
- 3.17. Torquear bancadas según orden específico del manual.
Alistar herramientas necesarias para el torqueo de la bancada. Colocar la herramienta en el torque inicial . Verifica marca para la numeración de los pernos en la bancada y observar gráfico en el manual de mantenimiento de cada fabricante.
Recuerde que la aplicación de torque se debe realizar por pasos y cada vez que se aplique un torque marcar para identificar partes ya torqueadas y consignar en el formato respectivo el valor y la bancada torqueada, identifique una dirección que indique el valor del torque así:
Los componentes generalmente se terquean en 3 pasos
1. Aplicación del 50% del torque 1  2 3  
2. Aplicación del 75% del torque
3. Aplicación del 100%
- 3.18. Girar el cigüeñal suavemente para verificar el giro libre.

RECOMENDACIONES

- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.
- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.
- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas
- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada y aseada
- ❖ El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado y organizado

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Permeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -172	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	5/6

- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059.
- ❖ Alistar accesorios tales como pernos de sujeción, tuercas y otros, antes de iniciar la ejecución de la maniobra.
- ❖ Lubricar los elementos a montar y así reducir fricción.
- ❖ Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras. Si se requiere excesiva fuerza utilizar extensiones para reducir el esfuerzo.
- ❖ Verificar en el manual de mantenimiento accesorios necesarios para el montaje o accesorios de partes anteriormente montadas.
- ❖ Consultar en el manual de mantenimiento torques, tolerancias requeridas y orden de torque según tipo de motor a reparar.
- ❖ Aplicar el torque por pasos y alternado según especificación del manual 50%, 75%, 100% .
- ❖ Al realizar torqueo de partes: Marcar para identificar la secuencia de los pernos ya torqueados del componente respectivo y consignar en el formato los torques colocados.
- ❖ Utilizar los elementos de protección personal adecuados tales como: CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS y GUANTES.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -172	
	INTRUCCION DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CIGÜEÑAL EN UN MOTOR		Revisión 0	6/6

- ❖ En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I -138.

20. REFERENCIAS:

Manual de mantenimiento de motores
Wuakesha
Superior
Man

21. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	1/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO

EJECUTOR _____	RESPONSABILIDAD _____	Registro
EJECUTOR _____	RESPONSABILIDAD _____	
PLANTA: _____	EQUIPO : _____	
SERVICIO REALIZADO: _____	COMPONENTE A IZAR _____	
PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____		

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECCION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

Formato 32. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Montar Bloque de un Motor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			01/10/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL	TAREA ANALIZADA MONTAR BLOQUE (MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	FECHA DE TERMINACIÓN OCTUBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Coordinar la persona que maniobre el puente grúa	Perdida de tiempo y equipo por manipulación de puente grúa de personal con poca experiencia	X		La persona encargada del manejo de puente grúa debe estar capacitado par la maniobra.
2	Realizar la metrologia necesaria para el montaje	Perdida en equipo por omisión o falta de conocimiento en la labor causando problemas en el motor daños graves tales como vibración, desgaste en casquetes, concentración de esfuerzos y hasta roturas de componentes.	X		La persona para realizar la maniobra debe estar capacitada y calificada. Se deben utilizar los instrumentos especializados para la metrologia y tener los cuidados requeridos. El grupo de trabajo para mediciones debe ser el supervisor del trabajo y el mecánico 1A
3	Verificar en el manual los accesorios y herramientas necesarias para el montaje	Perdidas de tiempo por desorden de partes requeridas y herramientas	X		La herramienta debe permanecer en orden y en un sitio determinado.
	EJECUTOR 1		X		
4	Instalar eslingas y voltear el bloque si se requiere.	Perdida en equipo y gente debido a golpes al componente y lesiones causadas por caídas o inclinaciones del bloque	X		La persona encargada de maniobrar el puente grúa debe ser calificada para la maniobra.
	EJECUTOR 2		X		
5	Instalar O'ring a la base del bloque y aplicar pegante caterpillar	Perdida en equipo por omisión de la instalación del empaque lo que ocasiona vibraciones, desgaste y daño general del equipo.	X		Verificar con anterioridad los accesorios necesarios para el montaje del bloque.
	EJECUTOR 1		X		
6	Maniobrar el puente grúa ascendiendo inicialmente suavemente hasta tensionar la eslinga,	Perdida en equipo, tiempo y gente por falta de manejo del puente grúa o mal estado del mismo.	X		Hacer una revisión con anterioridad del estado mecánico del puente grúa. La persona que maniobre el puente grúa debe tener la suficiente capacidad para la realización de la tarea.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			01/10/03	Página 2 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES	
AGLL		MONTAR BLOQUE (MOTOR)				
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN			Firma Cargo Fecha	
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003			Firma Cargo Fecha	
OCUPACIÓN		TERMINADA POR	Firma Cargo Fecha			
MECÁNICO		ENNY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO				
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
7	Ascender el bloque y trasladarlo hasta la base, maniobrando el puente grúa y direccionado el bloque poco a poco	Perdida en equipo por falta de direccionamiento lo que ocasiona golpes en el bloque. Perdida en equipo por rotura de eslingas y sobrepaso de límite de carga del puente grúa	X		Para la realización de la maniobra una persona debe direccionar el bloque hasta el sitio previsto. Verificar en lista de chequeo los requerimientos mínimos de seguridad para el levantamiento de cargas	
8	Descender el bloque hasta que coincida con guías y agujeros para pernos de sujeción. Verificar la correcta posición del bloque.	Perdida en equipo y gente debido a golpes al componente y lesiones causadas por caídas o inclinaciones del bloque.	X		Tener cuidado en el descenso realizando lentamente, la persona encargada de maniobrar el puente grúa debe estar concentrado y atento a las indicaciones dadas por la persona responsable que direccionar el recorrido del bloque	
9	Torquear los pernos de sujeción del bloque según valor establecido en el manual de mantenimiento.	Perdida en equipo por omisión de los torques requeridos causando graves daños al equipo tal como rotura de piezas, desgaste del equipo en general, vibración, reducción de eficiencia en operación. Perdida en gente por golpes, lesiones, machucones, atrapamientos, espasmos musculares y dolor de espalda	X		Utilizar torcometro o herramienta requerida según fabricante Recuerde marcar cada vez que se aplique el torque y consignar en el formato.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 33. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Montar Bloque de un motor

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		12/03/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	MONTAR BLOQUE MOTOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS	\$ 1.542.257.122,50	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

C D A E M S B C I R O I S P C Y I Ó B N E N D E F I C I O S O S	Describe claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia.
	ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentadas en las labores de overhaul y otros servicios en el área del mantenimiento mecánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que el motor o demás equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecánico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de protección acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. El daño presentado en un bloque al desmontar o montar debido a la falta de concentración, procedimientos de seguridad, u omisión de requerimientos mínimos ocasiona altas pérdidas en equipo y producción por demora de entrega del mismo. Otros problemas presentados también debido al mal estado del puente grúa y falta de frenos ocasionan pérdida de tiempo por falta del equipo de trabajo y o falencia de frenos de recorrido o parada de emergencia lo que genera daños si la persona que lo maneja no es la adecuada para realizar la labor.
	ACCION CORRECTIVA: Para reducir las pérdidas se requiere de la inspección periódica del puente grúa e inspección general antes de cada overhaul. Realizar instructivo estándar y actualizar los existentes periódicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecución de la maniobra y además cargarlos en el Software Ellipse para ser fácilmente accesible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc utilizar elementos de protección tal como: Casco, guantes de lona reforzados, doble protección auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable cambiar el puente grúa del área de generadores para contar con freno en el control y realizar un mantenimiento mecánico al puente grúa antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creación de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar la maniobra
	BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y pérdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro. Reducir tiempo en la ejecución de un overhaul en el área de generadores debido a la mayor precaución en el manejo del puente grúa

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describe claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha
	Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa Daños en bloque \$ 200.000.000,00 Muerte, incapacidad y enfermedad profesional la empresa debe indemnizar valor correspondiente a 6000 días de trabajo \$ 1.295.280.000,00 Daños potenciales por mal estado del puente grúa y falta de freno \$ 100.000.000,00 Pérdida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa Dos días para reparación \$ 1.003.520,00 COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 1.596.283.520,00
	ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA Mantenimiento mecánico del puente grúa \$ 3.972.120 Tiempo para elaboración de instructivo 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 Compra del puente grúa \$ 50.000.000 Tiempo de elaboración de la lista de chequeo para levantamiento de cargas 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 COSTO TOTAL DEL LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 54.026.398
	AHORRO POTENCIAL \$ 1.542.257.123

	GERENCIA LLANOS		GLL- I - 083	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAR BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	1/5

1. OBJETO

Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de desmontaje de bloque de un motor WUAKESHA AT25, WUAKESHA AT27, WUAKESHA 3521, WUAKESHA L5790, SUPERIOR 6GTL, SUPERIOR 12SGT, SUPERIOR 16SGT, MAN B&W MODELO 122V20\27.

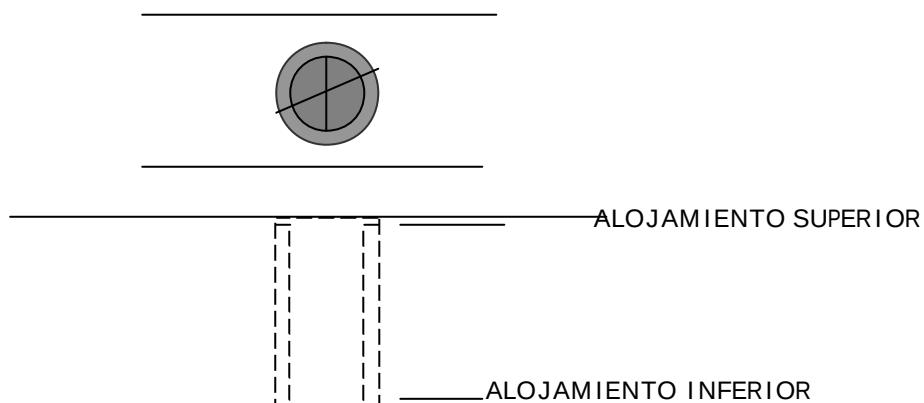
2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

Esta tarea es realizada por un grupo de trabajo de mínimo 3 personas de las cuales una de ellas es responsable del manejo del puente grúa y debe tener las competencias requeridas para la maniobra y las demás direccionan y verifican el correcto asentamiento del mismo.

2.1. Realizar metrología al bloque y consignar los datos en los formatos respectivos.

- c. Metrología de alojamiento de camisas superior
- d. Metrología de alojamiento de camisas inferior
 - Utilizando un micrómetro, el cual debe estar calibrado con anterioridad. Si se llega a caer se debe calibrar de nuevo para evitar errores



Las siguientes tareas son de gran importancia, ya que se utilizan instrumentos especializados que se deben utilizar con el cuidado del caso. Su ejecución esta a cargo del Supervisor del Trabajo y un mecánico 1A, personas con gran experiencia y conocimiento de la maniobra y el equipo necesario.

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermejo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL- I - 083	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAR BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	2/5

- e. Alineación de bancada
- f. Plenitud del bloque

2.2. Realización de metrología en Bed Plate.

- a. Alineación y nivelación de Bed Plate especialmente en motores SUPERIOR, ya que en este tipo de motor el cigüeñal esta alojado en este componente y es necesario que este nivelado para evitar problemas de vibración, desgaste en casquetes, concentración de esfuerzos y hasta rotura del cigüeñal.

Nota:

Alistar y utilizar micrómetro de exteriores debidamente patronado y calibrado. Realizar mediciones aplicando el procedimiento correcto, según formato de nivelación y alineación de bed plate.

Comparar las medidas para verificar que estén dentro del rango recomendado por el fabricante. Si no es así reportar para hacer las verificaciones respectivas.

Consignar los datos en el formato de dimensiones de alojamiento de camisas según tipo de motor.

IMPORTANTE

Los ejecutores de la maniobra deben ser calificados para esta labor.

Todas las mediciones descritas en este procedimiento se deben realizar antes de montar el bloque ya que cualquier omisión causa problemas en el motor daños graves tales como vibración, desgaste en casquetes, concentración de esfuerzos y hasta roturas de componentes.

- 2.3. Consultar en el manual los accesorios necesarios par el montaje del bloque y alistar herramientas necesarias para la instalacion.
- 2.4. Instalar O´ ring a la base del bloque y aplicar pegante caterpillar.

EJECUTOR 1

- 2.5. Trasladar el puente grúa hasta el sitio donde se encuentra el bloque.

EJECUTOR 2-3

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Berrío Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL- I - 083	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAR BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	3/5

- 2.6. Instalar eslingas y voltear el bloque si se requiere, teniendo en cuenta los cuidados que aparecen en el instructivo de desmontaje del bloque GLL-I-082.

EJECUTOR 1

- 2.7. Ascender el bloque y trasladarlo hasta la base, maniobrando el puente grúa y direccionado el bloque poco a poco.
- 2.8. Descender el bloque hasta que coincida con guías y agujeros de los pernos de sujeción. Verificar la correcta posición del bloque. Tener cuidado en el descenso realizarlo lentamente, la persona encargada de maniobrar el puente grúa debe estar concentrado y atento a las indicaciones dadas por la persona responsable quien direcciona el recorrido del bloque.
- 2.9. Instalar pernos de sujeción y roscarlos con la mano. Utilizar elementos de protección personal.
- 2.10. Torquear los pernos de sujeción del bloque según valor establecido en el manual de mantenimiento. Utilizar torcometro o herramienta requerida según fabricante. Recuerde marcar cada vez que se aplique el torque y consignar en el formato.

RECOMENDACIONES

- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.
- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.
- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas
- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada
- ❖ El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado y organizado
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059.

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Berrío Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL- I - 083	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAR BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	4/5

- ❖ Alistar accesorios tales como pernos de sujeción, tuercas y otros, antes de iniciar la ejecución de la maniobra.
- ❖ Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras. Si se requiere excesiva fuerza utilizar extensiones para reducir el esfuerzo.
- ❖ Verificar en el manual de mantenimiento accesorios necesarios para el montaje o accesorios de partes anteriormente montadas.
- ❖ Consultar en el manual de mantenimiento torques, tolerancias requeridas y orden de torque según tipo de motor a reparar.
- ❖ Al realizar torqueo de partes: Marcar para identificar la secuencia de los pernos ya torqueados del componente respectivo y consignar en el formato los torques colocados.
- ❖ Utilizar los elementos de protección personal adecuados tales como: CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS y GUANTES.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar.
- ❖ En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

22. REFERENCIAS:

Manual de mantenimiento de motores
Wuakesha
Superior
Man

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Benítez Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 083	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAR BLOQUE EN UN MOTOR		Revisión 0	5/5

4. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

4. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Oscar Mora Bermeo Planeador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	1/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO _____

EJECUTOR _____	RESPONSABILIDAD _____	Registro
EJECUTOR _____	RESPONSABILIDAD _____	

PLANTA: _____ EQUIPO : _____

SERVICIO REALIZADO: _____ COMPONENTE A IZAR _____

PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camacho Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 34. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Montar Pistones de un Motor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/03/03	Página 1 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 0	CASO

PLANTA / DIVISIÓN	TAREA ANALIZADA MONTAR DE PISTONES (MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO	FECHA DE TERMINACIÓN		Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
MANTENIMIENTO	OCTUBRE DE 2003		Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
OCUPACIÓN	TERMINADA POR		Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
MECÁNICO	ENINY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO				

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	ALISTAMIENTO DEL PISTON(Taller)			x	
a	Instalación de la biela	Perdida en gente por machucones, golpes leves, quemaduras, dolor de espalda debido a posiciones poco ergonómicas.		x	Seguir las recomendaciones y especificaciones del manual del usuario.
b	Colocar los pistones con las bielas instaladas en un soporte en posición vertical todos los pistones necesarios en el lugar de alojamiento del equipo según el tipo de motor acerca al motor y fácil maniobrabilidad e incursión por parte del puente grúa.	Perdida de tiempo por demora en repuestos y partes en desorden. Perdida en equipos por golpes, ralladuras, mal operación de montaje de bielas en los pistones		x	Colocar todos los elementos en un solo lugar cuidándolos de golpes entre si, ralladuras.
c	Trasladar conjunto pistón – biela a la planta	Perdida en gente y equipo por exceso de velocidad golpes, ralladuras debido a movimientos bruscos, ocasionando deformaciones y reducción de longitudes .		x	No exceder limites de velocidad, mantener el conjunto sobre maderos para evitar golpes bruscos
2	Instalar en la base de la culata la herramienta cierra anillos.	Perdida en gente por daño en órganos debido a exposición a ruido 110Db., dolor de cabeza, stress, hipoacusia etc. Perdida de tiempo por la no utilización o falta de la herramienta para instalar pistones		x	Alistar con anterioridad las herramientas necesarias para la ejecución de la tarea. Utilizar protectores auditivos y trabajar 8 horas diarias según norma de seguridad industrial

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/03/03	Página 2 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 0	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN		Firma	Cargo	Fecha
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN		TERMINADA POR		Firma	Cargo	Fecha
MECÁNICO		ENNY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO				
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
3	Gire el volante para que el primero y ultimo pistón queden en el punto muerto superior PMS según el caso.	Perdida de tiempo por imposibilidad o dificultad en el giro del cigüeñal. Perdida en gente por golpes, lumbagos por exceso de fuerza y la no utilización de herramientas y elementos de protección personal		x	Utilizar elementos de extensión y juntas lo suficientemente rígidas para facilitar el giro del cigüeñal.	
4	Instalar la herramienta para izar el cilindro correspondiente	Perdida de tiempo por utilización errónea de la herramienta para izar pistones. Perdida en equipo por caídas de pistón al izar debido a eslingas o elementos de sujeción no adecuados para la carga a izar.		x	Alistar con anterioridad las herramientas y eslingas de acuerdo al peso a soportar para izar el pistón.	
5	Levantar el cilindro hasta aproximadamente la altura de la cintura y trasladarlo a un sitio para instalar accesorios.			x	Disponer de los sitios adecuados y herramientas necesarias con anterioridad.	
6	Retirar casquete de la biela y la tapa biela.	Perdida en gente por golpes, machucones y golpes leves. Perdida en equipo por accesorios y partes rayadas, presencia de golpes y otros. Perdida en equipo debido presencia de objetos sólidos en bielas ocasionando ralladuras, hundimientos, etc		x	Utilizar las herramientas y los elementos de protección adecuados. Limpiara todo repuesto antes de montar.	
7	Limpiar el casquete y el alojamiento del casquete.			x		
8	Añadir y esparcir aceite en el alojamiento y en el casquete	Perdida ambiental por leves regueros de aceite		x	Evitar regueros de aceite colocando recipientes debajo para recoger el aceite.	
9	Limpiar el cilindro, anillos, accesorios en general antes de la instalación	Perdida en equipo y tiempo por falta de limpieza lo que lleva a presencia de elementos extraños en el pistón, muñón, etc ocasionando daños al conjunto tal como ralladuras, golpes y deficiencia en el sellos y compresión.		x	Utilizar las herramientas y los elementos de protección adecuados. Limpiar todo repuesto antes	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/03/03	Página 3 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 0	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA MONTAR DE PISTONES (MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN			Firma	Cargo	Fecha
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN		TERMINADA POR			Firma	Cargo	Fecha
MECÁNICO		ENINY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
10	Adicionar y esparcir aceite en la superficie del cilindro	Perdida de tiempo y equipo por falta de lubricación del pistón imposibilitando el deslizamiento fácil del pistón a través de la camisa. Perdida ambiental debido a leves regueros de aceite		x	Lubricar en lo posible todo elemento para montar y así reducir fricción.		
11	Instalar anillos del pistón	Perdida en gente por golpes, cortaduras debido a apertura de anillos manualmente. Lumbagos debido a excesos de fuerza Perdida de tiempo y equipo por mal instalación de anillos. Ranuras con presencia de obstáculos lo que imposibilita el libre giro y movimiento de los anillos reduciendo su efecto de sello y compresión.		x	Utilizar elementos de protección y herramientas adecuadas para la instalación de anillos, lubricarlos, después de la instalación verificar el giro libre a través d de las ranuras y si no es así lijar hasta que el anillo gire libremente.		
12	Lubricar camisa, muñón y demás partes	Perdida de tiempo y equipo por falta de lubricación del pistón imposibilitando el deslizamiento fácil del pistón a través de la camisa. Perdida ambiental debido a leves regueros de aceite		x	Lubricar en lo posible todo elemento para montar y así reducir fricción.		
13	Ascender el pistón maniobrando el puente grúa hasta la posición de primer pistón	Perdida de tiempo debido a falta de manejo del puente grúa. Perdida en equipo y gente por falta de mantenimiento del puente grúa ocasionando caída de alturas de pernos de sujeción. Perdida en equipo y estructura en general debido a falta de frenos en algunos puente grúas.		x	El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo. El puente grúa debe estar en optimas condiciones antes de iniciar el overhaul		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/03/03	Página 4 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 0	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA MONTAR DE PISTONES (MOTOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES	
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN OCTUBRE DE 2003		Firma	Cargo Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO		Firma	Cargo Fecha
				Firma	Cargo Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
14	Posicionar el pistón en dirección perpendicular a la base de la culata e introducir	Perdida en gente por golpes, machucones, caídas, resbalones y caídas debido a plataforma de elevación hechas con canecas, maderos exposición a ruidos excesivos. Perdida en equipo y tiempo al introducir el pistón en la camisa debido a mal direccionamiento del pistón ocasionando ralladuras, golpes, daños en el pistón y hasta repetición de la operación por dificultad para encajar en la camisa. Perdida en equipo por coincidencia de varias juntas de anillos y de los anillos del pistón debido a		x	Al montar el pistón se debe tener en cuenta la dirección correcta para evitar reprocesos. Los anillos se deben girar de tal forma que las juntas queden espaciadas 180° una de las otras sin quedar encima del bulon. Al instalar el anillo de aceite la junta del expansor debe quedar a 180° de la junta del anillo. Utilizar los elementos de protección adecuados protectores auditivos.
15	Instalar tapa biela y pernos de sujeción	Perdida de tiempo por dificultad para introducir volvedor y tuerca. Perdida en gente por golpes, machucones, lesiones leves, lumbagos por exceso de fuerza.		x	Instalar con cuidado la tapa biela y apretar manualmente los pernos. Utilizar la herramienta adecuada para espacios pequeños.
16	Dirigirse al pistón correspondiente y repetir los pasos para el montaje de los pistones				
17	Después de instalar todos los pistones torquear según orden del manual	Perdida de tiempo por dificultad para introducir volvedor, torcometro y copa. Perdida en gente por golpes machucones, lesiones leves, lumbagos debido a exceso de fuerza y malas posiciones. Perdida en equipo por falta de torqueo de pernos de sujeción de bielas ocasionando daños en el cigüeñal, bielas y bloque. Concentración de fuerza- torque en lados de la biela ocasionando un desalineamiento debido al apriete descompensado.		x	Gira el cigüeñal de tal forma que los pernos de sujeción queden casi horizontales para facilitar introducir las copas y el torquimetro. Utilizar elementos de extensión para reducir la fuerza realizada. Realizar el torque en pasos 50%, 75% y 100% según el equipo, torquear en cruz Marcar los pernos después de realizar el torque para evitar olvidos. Atender las recomendaciones consignadas en el manual

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 35. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Montar Pistones de un Motor

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		27/06/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	MONTAR PISTONES MOTOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS	\$ 1.492.257.122,50	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

C A D E M S B I R O S I S P I C Y I Ó B N E N D E F I C I O S	Describe claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia.
	ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentadas en las labores de overhaul y otros servicios en el área del mantenimiento mecánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que el motor o demás equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecánico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de protección acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. Las omisiones presentadas en la realización de las maniobra tal como falta de torqueo de bielas u otros elementos causan grandes daños al equipo. Se presentan problemas debido a que el puente grúa en el área de generadores no tiene freno, o mal estado del puente grúa al elaborar la maniobra, esto hace que se deba tener mas cuidado y precaución en el manejo del mismo, aumentando así el tiempo requerido para la ejecución de la maniobra. ACCION CORRECTIVA: Para eliminar omisiones de pasos o torques se requiere de concentración por parte del ejecutor de la maniobra y cada vez que se aplique un torque marcar el componente con marcador para metal. Realizar instructivos estándar y actualizar los existentes periódicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecución de la maniobra y además cargarlos en el Software Ellipse para ser fácilmente accesible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc utilizar elementos de protección tal como: casco, guantes de lona reforzados, doble protección auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable cambiar el puente grúa del área de generadores para contar con freno en el control y realizar un mantenimiento mecánico al puente grúa antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creación de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar la maniobra BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y perdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro. reducir tiempo en la ejecución de un overhaul en el área de generadores debido a la mayor precaución en el manejo del puente grúa

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describe claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha																									
	SITUACIÓN ACTUAL Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa <table> <tr> <td>Daños en pistones</td> <td>\$ 50.000.000</td> </tr> <tr> <td>Muerte, incapacidades y enfermedad profesional a mecánico</td> <td>\$ 1.295.280.000,00</td> </tr> </table> Daños potenciales por mal estado del puente grúa y falta de freno <table> <tr> <td></td> <td>\$ 100.000.000,00</td> </tr> </table> Pedida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa <table> <tr> <td>Dos días para reparación</td> <td>\$ 1.003.520</td> </tr> </table> Daños potenciales por omisión de torqueo de componentes <table> <tr> <td></td> <td>\$ 100.000.000,00</td> </tr> </table> COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 1.546.283.520,00 ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA Mantenimiento mecánico del puente grúa <table> <tr> <td></td> <td>\$ 3.972.120</td> </tr> </table> Tiempo para elaboración de instructivo <table> <tr> <td>1hora por auxiliar</td> <td>\$ 6.900</td> </tr> <tr> <td>Tiempo revisión del técnico de mantenimiento</td> <td>\$ 13.493</td> </tr> <tr> <td>Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento</td> <td>\$ 13.493</td> </tr> <tr> <td>Compra del puente grúa</td> <td>\$ 50.000.000</td> </tr> </table> Tiempo de elaboración de la lista de chequeo <table> <tr> <td>1hora por auxiliar</td> <td>\$ 6.900</td> </tr> <tr> <td>Tiempo revisión del técnico de mantenimiento</td> <td>\$ 13.493</td> </tr> <tr> <td>Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento</td> <td>\$ 13.493</td> </tr> </table> COSTO TOTAL DE LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 54.026.398 AHORRO POTENCIAL \$ 1.492.257.122,50	Daños en pistones	\$ 50.000.000	Muerte, incapacidades y enfermedad profesional a mecánico	\$ 1.295.280.000,00		\$ 100.000.000,00	Dos días para reparación	\$ 1.003.520		\$ 100.000.000,00		\$ 3.972.120	1hora por auxiliar	\$ 6.900	Tiempo revisión del técnico de mantenimiento	\$ 13.493	Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento	\$ 13.493	Compra del puente grúa	\$ 50.000.000	1hora por auxiliar	\$ 6.900	Tiempo revisión del técnico de mantenimiento	\$ 13.493	Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento
Daños en pistones	\$ 50.000.000																									
Muerte, incapacidades y enfermedad profesional a mecánico	\$ 1.295.280.000,00																									
	\$ 100.000.000,00																									
Dos días para reparación	\$ 1.003.520																									
	\$ 100.000.000,00																									
	\$ 3.972.120																									
1hora por auxiliar	\$ 6.900																									
Tiempo revisión del técnico de mantenimiento	\$ 13.493																									
Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento	\$ 13.493																									
Compra del puente grúa	\$ 50.000.000																									
1hora por auxiliar	\$ 6.900																									
Tiempo revisión del técnico de mantenimiento	\$ 13.493																									
Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento	\$ 13.493																									

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 173	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES y BIELAS EN UN MOTOR		Revisión 0	1/7

1. OBJETO

Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de montaje de pistones de un motor WUAKESHA AT25, WUAKESHA AT27, WUAKESHA 3521, WUAKESHA L5790, SUPERIOR 6GTL, SUPERIOR 12SGT, SUPERIOR 16SGT, MAN B&W MODELO 122V20\27.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

Antes del montaje de pistones, se realiza el montaje de bielas en los pistones, labor que se ejecuta en el taller:

2.1. Instalacion del conjunto bielas y pistónes

- Cambiar bujes
- Pesar bielas
- Verificar circulos de biela con bujes y casquetes nuevos
- Instalar bielas en los pistónes
- Introducir bulón
- Colocar seguros a cada lado de la biela, utilizar la herramienta adecuada.

2.2. Trasladar conjunto pistón - biela al sitio en donde se encuentre el motor.

2.3. Limpiar bases de culatas del bloque y camisas.

MONTAJE DEL PRIMER PISTON Y SU CORRESPONDIENTE O CORRESPONDIENTES

2.4. Situar el muñon del cigüeñal, en el cual se va a instalar el pistón, en el punto muerto superior PMS según el caso.

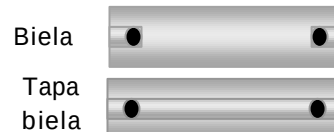
2.5. Instalar herramienta para izar pistón. Verificar la posición correcta del pistón.

2.6. Trasladar el pistón hacia un sitio para realizar labores preliminares al montaje y que quede en lo posible a la altura de la cintura del ejecutor.

2.7. Instalar casquetes de biela

- Retirar tornillos de tapa biela y retirar tapa biela
- Retirar casquetes viejos
- Limpiar superficie de tapa biela

CASQUETES



Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 173	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES y BIELAS EN UN MOTOR		Revisión 0	2/7

- d. Instalar casquetes en la biela y en la tapa biela. Verificar la coincidencia con cuñas para evitar rotación de los cojinetes
 - e. Lubricar superficie y casquete de biela y tapa biela
- Verificar en el manual de mantenimiento las partes y la ubicación correcta en el componente

2.8. Lubricar pistón, evitar regueros de aceite colocar recipiente debajo para recogerlo.

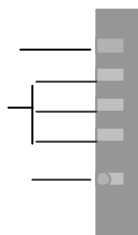
2.9. Instalar anillos de pistón, previa metrología del pistón

- a. Lubricar anillos para facilitar deslizamiento a través del pistón. Utilizar la herramienta adecuada para este propósito. Se debe tener en cuenta que demasiada fuerza puede deformar el anillo
- b. Determinar que anillos corresponden a las ranuras antes de empezar el trabajo. Verificar que las ranuras de los anillos estén limpias y en buenas condiciones

Anillo cromado. Marca arriba
TOP o UP chafán

Anillos de compresión 2 o 3.
Marca TOP o UP cara afilada

Instalar el expansor y luego el
anillo uniones separados 180°



- c. Instalar anillos y verificar posiciones. La marca indica la posición correcta "UP" o "TOP", indica la parte arriba del anillo

Para instalar el anillo de aceite con expansores.

- d. Instale el expansor en la ranura asegure uniéndolo al final
 - e. Situe el anillo en la ranura con la unión a 180° de la unión del expansor.
- Nota: Los expansores son fabricados con una tensión determinada para el éxito de la operación. No cambie la longitud de los expansores.
- f. Instalar anillos de compresión verificando la posición según marca TOP o UP lado arriba cara afilada
 - g. Instalar anillo de compresión enchapado en cromo (mayor dureza)

Nota: El anillo debe girar libremente a través de la ranura, si no es así, limpiar y lijar la ranura, para el giro libre del anillo, ya que al estar en funcionamiento el motor cualquier

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 173	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES y BIELAS EN UN MOTOR		Revisión 0	3/7

obstáculo al movimiento, no dejaría expandir libremente el anillo perdiendo compresión y sello.

Hacer una revisión al tacto del estado de la superficie de los pistones, casquetes y bielas, los cuales se deben encontrar completamente lisos, si no es así, lijar utilizando una lija de grano fino.

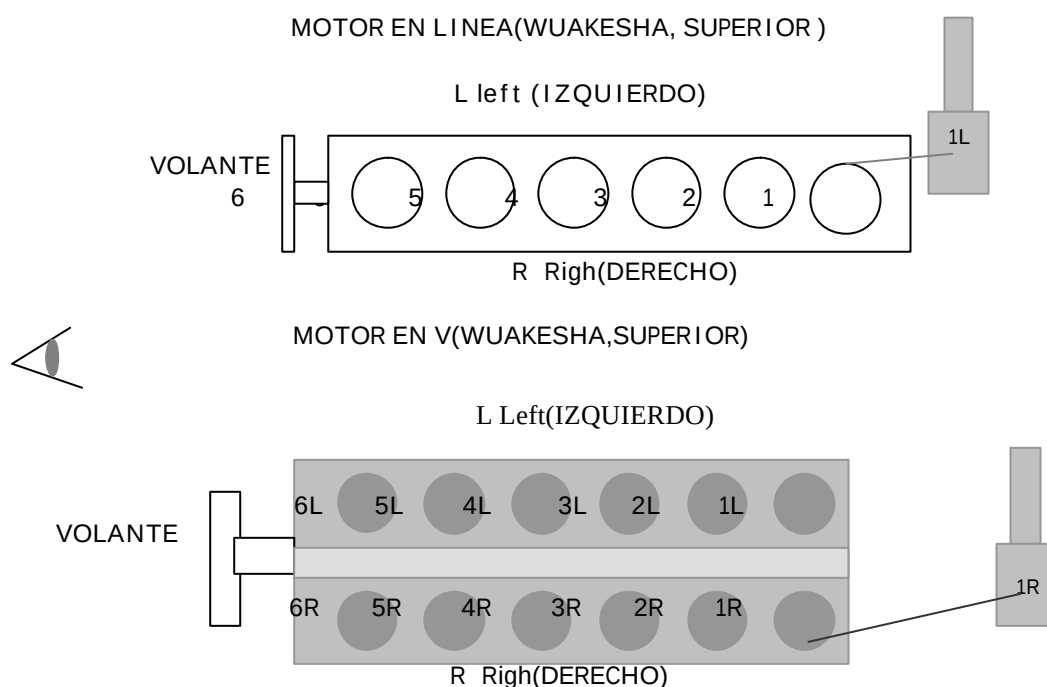
2.10. Instalar la herramienta cierra anillos en el bloque, correspondiente al primer pistón a montar

2.11. Lubricar pistón, biela, tapa biela, camisa, muñon y el cierra anillos

2.12. Trasladar el pistón maniobrando el puente grua hasta la cavidad indicada.
Verificar la posición correcta del pistón, con la marca que tiene la cara lateral de la biela. Ejemplo:

Pistón 1L: pistón número 1, la cara que contiene la marca da al lado izquierdo del bloque o en el caso de un pistón 1R, si el motor es en V, esta cara da al lado derecho del bloque.

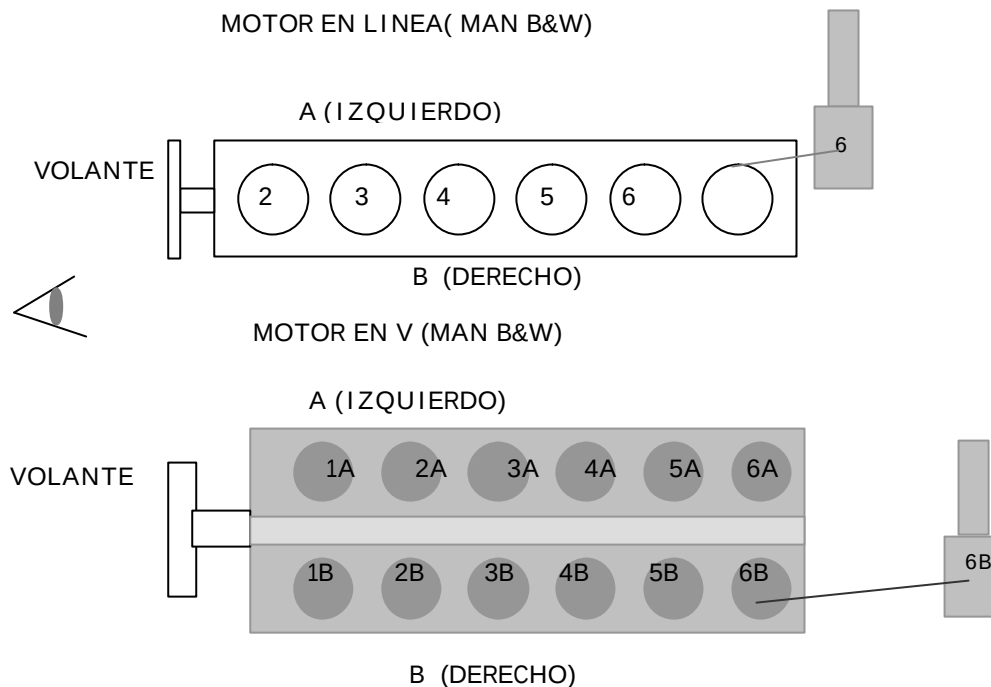
NUMERACION DE PISTONES SISTEMA AMERICANO



Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 173	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES y BIELAS EN UN MOTOR		Revisión 0	4/7

NUMERACION DE PISTONES SISTEMA EUROPEO



EJECUTOR 1

- 2.12. Ascender hacia el bloque y verificar o girar anillos, de tal forma que los juntas queden espaciadas 180 grados una de las otras, sin llegar a quedar encima del bulón o pasador de unión de la biela y el cilindro para evitar pase de compresión, eliminando la lubricación en el bulón y frenando el buje.

EJECUTOR 2

- 2.13. Maniobrar el puente grúa y descender el pistón

EJECUTOR 1

- 2.13. Dirigir el recorrido del pistón paralelo al eje de la camisa para evitar golpes y rayaduras. Al encontrarse con el cierre anillos ayudar al descenso del pistón presionando suavemente.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 173	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES y BIELAS EN UN MOTOR		Revisión 0	5/7

- 2.14. Descender hacia la tapa de inspección, correspondiente al pistón a introducir y verificar el asiento de la biela en el muñón para evitar descenso brusco, golpe al cigüeñal y rayaduras.
- 2.15. Instalar la tapa biela correspondiente.
- 2.16. Colocar pernos de sujeción y apretar en cruz con referencia de marca.
- 2.17. Retirar la herramienta que se utilizó para izar el pistón y proceder a instalar el correspondiente o correspondientes pistones, según tipo de motor. Repetir pasos del 2.3 al 2.17.
- 2.18. Girar el cigüeñal para colocar en el PMS el segundo pistón y el correspondiente o correspondientes, según tipo del motor.
- 2.19. Repetir los pasos del 2.3 al 2.17 hasta terminar la instalación de todos los pistones.
- 2.20. Torquear en cruz, teniendo en cuenta la referencia, según especificaciones consignadas en el manual de mantenimiento. Consignar los valores de torque y secuencia en el formato indicado para evitar omisión del mismo.
Girar el cigüeñal para posicionar la biela de tal forma que sea fácil su torqueo. Se debe comenzar con el pistón número 1 y su correspondiente o correspondientes, según tipo de motor. Si el motor es en V torquear las bielas de los pistones de un lado primero y luego las del otro lado.

RECOMENDACIONES:

- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.
- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.
- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas
- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada y aseada
- ❖ El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado y organizado

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 173	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES y BIELAS EN UN MOTOR		Revisión 0	6/7

- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059.
- ❖ Alistar accesorios tales como pernos de sujeción, tuercas y otros, antes de iniciar la ejecución de la maniobra.
- ❖ Lubricar los elemento a montar y así reducir fricción.
- ❖ Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras. Si se requiere excesiva fuerza utilizar extensiones para reducir el esfuerzo.
- ❖ Verificar en el manual de mantenimiento accesorios necesarios para el montaje o accesorios de partes anteriormente montadas.
- ❖ Consultar en el manual de mantenimiento torques, tolerancias requeridas y orden de torque según tipo de motor a reparar.
- ❖ Aplicar el torque por pasos y alternado según especificacion del manual 50%, 75%, 100% .
- ❖ Al realizar torqueo de partes: Marcar para identificar la secuencia de los pernos ya torqueados del componente respectivo y consignar en el formato los torques colocados.
- ❖ Utilizar los elementos de protección personal adecuados tales como: CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS y GUANTES.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 173	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES y BIELAS EN UN MOTOR		Revisión 0	7/7

- ❖ En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

3. REFERENCIAS:

Manual de usuario de motores
Wuakesha
Superior
Man

4. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTO DE CARGAS

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	1/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO _____

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____ Registro

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____

PLANTA: _____ EQUIPO : _____

SERVICIO REALIZADO: _____ COMPONENTE A IZAR _____

PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES		
Elaboró: UIC	Revisó: Luis Carlos Camargo	Aprobó: Ing. Ulises Quintana
	Coordinador de Mantenimiento	Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 36. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Montar Camisas de un motor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATA-F-006	
			01/09/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES	
AGLL		MONTAR CAMISAS (MOTOR)				
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN				
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003				
OCUPACIÓN		TERMINADA POR				
MECÁNICO		ENNY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO				
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
1	Alistar bloque de camisas las cuales están marcadas según posición	Perdida de tiempo por falta de marcación de camisas, y accesorios para la instalación.		X	Trasladar las camisas con anterioridad y verificar estado, cualquier anomalía reportarla o tomar acción correctiva según el caso.	
2	Instalar o rings a las camisas y empaque superior si lo utiliza	Perdida de tiempo por falta de alistamiento de orings y empaques Perdida en equipo por mal instalación u omisión de instalación mal de o rings. Perdida en gente por golpes leves, machucones, etc. exposición ruido en exceso ocasionando estrés, cansancio, dolor de cabeza, hipoacusia		X	Verificar falencias de partes anteriormente instaladas y accesorios para el montaje de camisas. Alistar accesorios faltantes con anterioridad para la realización de la maniobra tales como: pernos, o rings empaques, accesorios en general. Utilizar elementos de protección adecuados en especial guantes y protectores auditivos	
3	Lubricar camisa en general especialmente o ring con vaselina natural. Importante para facilitar y deslizar libremente la camisa en el bloque	Perdida de tiempo por falta de lubricación lo que imposibilita el fácil deslizamiento de la camisa en el bloque.		X	Lubricar en lo posible todo elemento para montar y así reducir fricción.	
	Instalar herramienta para izar la camisa			X		
4	Introducir la platina superior que contiene tornillos laterales y ajustarla con la platina inferior	Perdida en gente debido a golpes leves, machucones. Perdida de tiempo por la no utilización de la herramienta adecuada para izar la camisa.		X	Utilizar siempre la herramienta adecuada para la instalación de la culata. utilización de los elementos de protección adecuados.	
5	Atomillar la platina posterior con la tuerca correspondiente debajo			X		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATA-F-006	
			01/09/03	Página 2 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES			
AGLL		MONTAR CAMISAS (MOTOR)			Firma	Cargo	Fecha	
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN			Firma	Cargo	Fecha	
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003			Firma	Cargo	Fecha	
OCUPACIÓN		TERMINADA POR				Firma	Cargo	Fecha
MECÁNICO		ENNY JOVANNA MELO C. - UIS	TÉCNICOS DE MTTO					

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
6	Llevar el puente grúa hasta el sitio donde se encuentra la camisa	Perdida de tiempo debido a falta de manejo del puente grúa. Perdida en equipo y gente por falta de mantenimiento del puente grúa ocasionando caída de alturas de pernos de sujeción. Perdida en equipo y estructura en general debido a falta de frenos en algunos puente grúas.		X	El mecánico encargado del manejo de puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo. El puente grúa debe estar en óptimas condiciones antes de iniciar el overhaul
7	Lubricar cavidad del bloque	Perdida de tiempo por falta de lubricación lo que imposibilita el fácil deslizamiento de la camisa en el bloque. Perdida ambiental por leves regueros de aceite		X	Lubricar en lo posible todo elemento para montar y así reducir fricción.
8	Llevar la camisa lentamente y dirigirla maniobrando el puente grúa hacia la cavidad del bloque correspondiente a la camisa a montar.	Perdida en equipo por mal funcionamiento del puente grúa, caída de partes falta de freno		X	El mecánico encargado del manejo de puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo. El puente grúa debe estar en óptimas condiciones antes de iniciar el overhaul
9	Maniobrar el puente grúa y posicionar justo encima de la cavidad descender lentamente y en dirección paralela a la cavidad del bloque respectivo	Perdida en equipo por movimientos bruscos y mal instalación de elementos de sujeción ocasionando inclinaciones de la camisa lo que lleva a ralladuras, daño en o´ring y empaques en general		X	Instalar la herramienta y la eslinga de forma que el centro de masa quede sobre el centro de la camisa a instalar para evitar inclinaciones
10	Instalar herramienta (cilindro) para asentar camisas	Perdida en equipo y tiempo por la no utilización de la herramienta adecuada para el asentamiento de la camisa lo que hace que al instalar los pistones estas se salga.		X	Utilizar después de la instalación de la herramienta para asentar la camisa
11	Dirigirse hacia las camisas restantes e instalarlas, verificar marcas repetir			X	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 37. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Montar Camisas de un motor

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		27/06/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	MONTAR CAMISAS MOTOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES -UIS	\$ 1.462.257.122,50	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

C A D E M S B I C R O S I P C Y I Ó B N E N D E F I C I O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia.
	ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentadas en las labores de overhaul y otros servicios en el área del mantenimiento mecánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que el motor o demás equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecánico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de protección acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. Se presentan problemas debido a que el puente grúa en el área de generadores no tiene freno, o mal estado del puente grúa al elaborar la maniobra, esto hace que se deba tener mas cuidado y precaución en el manejo del mismo, aumentando así el tiempo requerido para la ejecución de la maniobra.
	ACCION CORRECTIVA: Para eliminar omisiones de pasos o torques se requiere de concentración por parte del ejecutor de la maniobra y cada vez que se aplique un torque marcar el componente con marcador para metal. Realizar instructivos estándar y actualizar los existentes periódicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecución de la maniobra y además cargarlos en el Software Ellipse para ser fácilmente accesible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc utilizar elementos de protección tal como: casco, guantes de lona reforzados, doble protección auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable cambiar el puente grúa del área de generadores para contar con freno en el control y realizar un mantenimiento mecánico al puente grúa antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creación de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar la maniobra.
	BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y perdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro. Reducir tiempo en la ejecución de un overhaul en el área de generadores debido a la mayor precaución en el manejo del puente grúa

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha
	SITUACIÓN ACTUAL
	Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa
	Daños en camisas \$ 20.000.000
	Muerte, incapacidades y enfermedad profesional a mecánico \$ 1.295.280.000,00
	Daños potenciales por mal estado del puente grúa y falta de freno \$ 100.000.000,00
	Pedida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa
	Dos días para reparación \$ 1.003.520
	Daños potenciales por omisión de torqueo de componentes \$ 100.000.000,00
	COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 1.516.283.520,00
	ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA
	Mantenimiento mecánico del puente grúa \$ 3.972.120
	Tiempo para elaboración de instructivo
	1hora por auxiliar \$ 6.900
	Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493
	Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493
	Compra del puente grúa \$ 50.000.000
	Tiempo de elaboración de la lista de chequeo
	1hora por auxiliar \$ 6.900
	Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493
	Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493
	COSTO TOTAL DEL LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 54.026.398
	AHORRO POTENCIAL \$ 1.462.257.122,50

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 079	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CAMISAS EN UN MOTOR		Revisión 0	1/4

1. OBJETO

Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de montaje de camisas de un motor WUAKESHA AT25, WUAKESHA AT27, WUAKESHA 3521, WUAKESHA L5790, SUPERIOR 6GTL, SUPERIOR 12SGT, SUPERIOR 16SGT, MAN B&W MODELO 122V20\27.

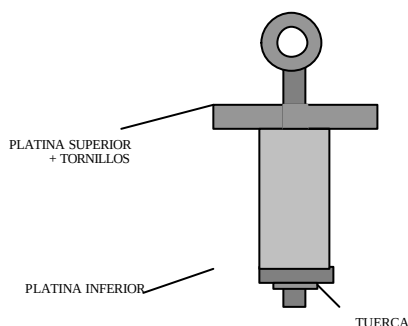
2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

Esta operación se realiza después de montar las camisas según el siguiente procedimiento:

- 2.1. Alistar y verificar las camisas, las cuales deben estar marcadas según fabricante.
- 2.1.1. Realizar metrología en taller (Camisa nueva y usada)
- 2.2. Limpiar cavidad de camisa totalmente, verifique que este libre de material sólido particulado, arena, polvo etc.
- 2.3. Instalar o´ rings a las camisas y empaque superior si lo utiliza.
- 2.4. Limpiar y lubricar camisa en general, especialmente o´ ring con vaselina natural. Importante para facilitar el deslizamiento libre de la camisa en el bloque
- 2.5. Instalar herramienta para izar la camisa
Consta de 2 platinas y un tubo de sujeción
Introducir la platina superior y ajustarla con la platina inferior

Atornillar la platina inferior con la tuerca correspondiente



Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 079	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CAMISAS EN UN MOTOR		Revisión 0	2/4

- 2.6. Llevar el puente grúa hasta el sitio donde se encuentra la camisa.
La persona encargada de manejar el puente debe contar con la habilidad de operación del puente grúa.

- 2.7. Instalar la eslinga de sujeción entre la herramienta y el puente grúa.

EJECUTOR 1

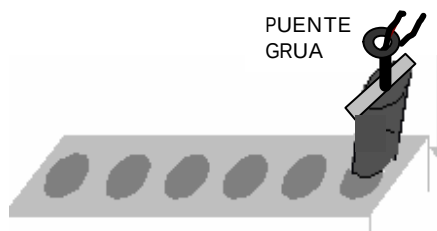
- 2.8. Ascender hacia el bloque y verificar la limpieza general y lubricación de la cavidad.

EJECUTOR 2

- 2.9. Izar la camisa lentamente y dirigirla maniobrando el puente grúa hacia la cavidad del bloque correspondiente a la camisa a montar, atendiendo las instrucciones del mecanico que se encuentra en la parte superior del equipo.

EJECUTOR 1

- 2.10. Maniobrar el puente grúa y posicionar justo encima de la cavidad. Descender lentamente según instrucciones, para evitar rayaduras, daño en o´ring y empaques en general.



EJECUTOR 1

- 2.11. Dirigir el recorrido de la camisa, el cual debe ser totalmente paralelo al eje de la cavidad para evitar golpes y rayaduras. Al encontrarse con el bloque presionar

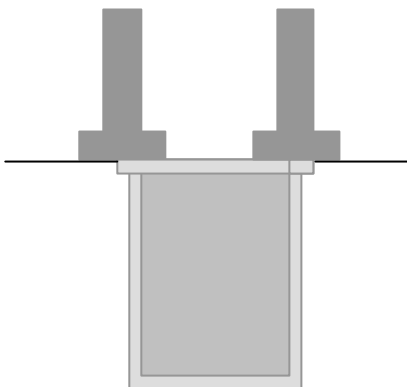
Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 079	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CAMISAS EN UN MOTOR		Revisión 0	3/4

suavemente con la mano la camisa para que entre suave. Verificar minuciosamente el recorrido hasta el final

2.12. Al tocar la pestaña superior de la camisa con el bloque ejerza presión con la mano para que llegue al punto final.

2.13. Instalar herramienta para asentar camisas (ver diagrama)



2.14. Dirigirse hacia las camisas restantes e instalarlas. Verificar pasos del 2.1 al 2.14 para el montaje de camisas.

RECOMENDACIONES:

- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.
- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.
- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas
- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada y aseada
- ❖ El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado y organizado
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Gamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 079	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CAMISAS EN UN MOTOR		Revisión 0	4/4

- ❖ Alistar accesorios tales como pernos de sujeción, tuercas y otros, antes de iniciar la ejecución de la maniobra.
- ❖ Lubricar los elementos a montar y así reducir fricción.
- ❖ Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras. Si se requiere excesiva fuerza utilizar extensiones para reducir el esfuerzo.
- ❖ Verificar en el manual de mantenimiento accesorios necesarios para el montaje o accesorios de partes anteriormente montadas. Al realizar torqueo de partes: Marcar para identificar la secuencia de los pernos ya torqueados del componente respectivo y consignar en el formato los torques colocados.
- ❖ Utilizar los elementos de protección personal adecuados tales como: CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS y GUANTES.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar
- ❖ En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

23. REFERENCIAS:

Manual de mantenimiento de motores
Wuakesha
Superior
Man

4. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -079	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE CAMISAS EN UN MOTOR		Revisión 0	5/4

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Samargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	1/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO _____

EJECUTOR _____	RESPONSABILIDAD _____	Registro
EJECUTOR _____	RESPONSABILIDAD _____	

PLANTA: _____ EQUIPO : _____

SERVICIO REALIZADO: _____ COMPONENTE A IZAR _____

PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camarero Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

7.8.1.2. Tareas Críticas Dentro del Overhaul o Reparación Mayor de un Compresor.

Inicialmente se realiza el inventario de las tareas realizadas dentro del Overhaul del compresor.

Formato 38. Inventario de Tareas Críticas del Overhaul de un Compresor

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-005	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		30/10/03	Pag 1 de 10
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS									
OVERHAUL COMPRESOR		MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003					
EQUIPO		DEPARTAMENTO		FECHA (S) DEL INVENTARIO					
ENNY JOVANNA MELO C.- UIS		OSCAR MORA							
INVENTARIADO POR		REVISADO POR		REVISADO POR					

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
		G	R	P	TAREA CRÍTICA	PRI O C E N T D O I M	P R A C S T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L N I A D D M E A	R S E P E L C S A I S A L	R E V I S I O N	H I N D U S L
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE										
DESACOPLAR MOTOR-REDUCTOR											
DESMONTAJE DE COMPONENTES											
INSTRUMENTACIÓN	Perdida de tiempo por dificultad de desmonte de instrumentación, lesiones leves debido a posiciones no ergonómicas para soltar instrumentos, machucones, atrapamientos.	2	2	0	4		X	X	X		
Desmontar líneas de venteo, lubricación, refrigeración y tubería en general.	Perdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas altura, golpes a tuberías, lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs para realizar esfuerzo físico.	4	1	-1	4	X		X	X		
Desmontar volante	Perdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura. Lesiones al personal tal como machucones, atrapamientos y golpes. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs para realizar esfuerzo físico.	4	2	-1	5	X		X	X		
Medición de Deflexión	Perdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del equipo de medición y desinformación sobre el motor. reducción de vida útil y desgaste del motor por datos erróneos tomados.	4	2	-1	5	X		X	X		

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-005	
		30/08/03	Pag 2 de 10
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS														
OVERHAUL COMPRESOR				MANTENIMIENTO				AGOSTO DE 2003						
EQUIPO				DEPARTAMENTO				FECHA (S) DEL INVENTARIO						
ENNY JOVANNA MELO C.- UIS				OSCAR MORA										
INVENTARIADO POR				REVISADO POR				REVISADO POR						
TAREAS O ACTIVIDADES		EXPOSICIONES A PERDIDAS			EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN		TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE			G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E S O C E N T R O D I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N I S A D D M E A	E R S E P E L C S A I S A L	R E V I S I O N	H I N D U S T R I
Desmontar actuadores y válvulas de succión y descarga		Perdidas en gente y tiempo por incomodidad debido a falta de apoyos lo que genera grandes maniobras por parte del mecánico para desarme y desmonte del componente. Pérdida de tiempo por manipulación de carga. Lesiones personales tales como machucones, atropamientos, golpes, resbalones, caídas, esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 kg permitidos para realizar esfuerzo físico.			4	2	0	6	X		X	X	X	
Desmontar Culatas de primera, segunda y tercera etapa		Perdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura. Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2 metros. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada para izar el componente por medio del puente grúa y golpes al componente			4	2	0	6	X		X	X	X	
Desmontar Pistones		Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a altura, generando lesiones graves. Lesiones menores tales como machucones, atajamientos y golpes. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa y la no utilización de la herramienta recomendada. Pérdida en gente debido a sobrepresión en las mangueras de la herramienta para aflojar pernos. Pérdida en equipo por golpes al componente y daños a los sensores de proximidad			6	2	0	8	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-005	
		30/08/03	Pag 3 de 10
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS															
OVERHAUL COMPRESOR		MANTENIMIENTO				AGOSTO DE 2003									
EQUIPO		DEPARTAMENTO				FECHA (S) DEL INVENTARIO									
ENINNY JOVANNA MELO C.- UIS		OSCAR MORA													
INVENTARIADO POR		REVISADO POR				REVISADO POR									
TAREAS O ACTIVIDADES		EXPOSICIONES A PERDIDAS				EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN		TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE				G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E N T D I M	P R A C S T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N I A D D M E A	R S E P E L C S A I S A L	R E V I S I O N	H I N D U S T R I A L
Desmontar caja de sellos de gas y caja de sellos de aceite		Pérdida en gente por lesiones leves tales como machucones atropamientos, golpes y resbalones debido a falta de apoyos, incomodidad para realizar la maniobra. Pérdida de tiempo por no utilización de las herramientas recomendada.				2	3	-1	4	X		X	X	X	
Desmontar Bielas y crosshead(cruquetas)		Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura. Lesiones al personal tal como machucones, atropamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal y amputaciones debido a incomodidad para desmontar los componentes. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico, golpes al componente.				6	1	0	7	X		X	X	X	
Desmontar cigüeñal		Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a altura. Lesiones graves, machucones, atropamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal . Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada para izar el componente por medio del puente grúa, obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Pérdida en equipo por movimientos que ocasionan daños al componente y golpes a otros componentes				6	2	0	8	X		X	X	X	
Desmontar drums de succión y descarga de primera, segunda y tercera etapa		Pérdida en gente por lesiones leves tales como machucones atropamientos, golpes y resbalones debido a falta de apoyos. Pérdida de tiempo por incomodidad para realizar la tarea				2	2	0	4	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD



GERENCIA LLANOS
CONTROL DE PÉRDIDAS
IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS

CP-4ATC-F-005

30/08/03

Pag 4 de 10

ACT: 01

CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL COMPRESOR
EQUIPO

MANTENIMIENTO
DEPARTAMENTO

AGOSTO DE 2003
FECHA (S) DEL INVENTARIO

ENNY JOVANNA MELO C.- **UIS**
INVENTARIADO POR

OSCAR MORA
REVISADO POR

REVISADO POR

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA						
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	PRI O C E N T E D O I M	P R A C S T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N I S A D D M E A	E R S E P G E L C S A I S A L	R E V I S I O N	H I N D U S T R I A L	I N D U S T R I A L
Desmontar cilindros de primera, segunda y tercera etapa	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas altura. Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por la no utilización de las herramientas recomendadas peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en componente por movimientos que ocasionan golpes al componente.	4	2	-1	5	X		X	X			
Desmontar caja manzel de lubricación	Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones atropamientos, golpes, caída de altura por resbalones. Perdida de tiempo por la no utilización de la herramienta para la realización de la maniobra.	2	1	-1	2	X		X	X			
Desmontar bombas de lubricación y bombas de refrigeración	Perdidas en gente y tiempo por incomodidad debido a falta de apoyos lo que genera grandes maniobras por parte del mecánico para desarme y desmonte del componente. Perdida de tiempo por manipulación de carga. Lesiones personales tales como machucones, atropamientos, golpes, resbalones, caídas, esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 kg permitidos para realizar esfuerzo físico.	2	2	0	4	X		X	X			
REPARACIÓN DE COMPONENTES												
METROLOGIA	Perdida de tiempo por desconocimientos de medidas del compresor para realizar las correcciones respectivas	6	1	-1	6	X		X	X			
Reparación de Bombas de aceite y refrigeración	Perdida en equipo por mal reparación del componente debido a omisión de procedimiento. Perdida de tiempo por utilización inadecuada de herramientas. Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones, golpes, atropamientos.	6	1	-1	6	X		X	X			

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-005	
		30/08/03	Pag 5 de 10
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL COMPRESOR	MANTENIMIENTO	AGOSTO DE 2003
EQUIPO	DEPARTAMENTO	FECHA (S) DEL INVENTARIO
ENNY JOVANNIA MELO C.- UIS	OSCAR MORA	
INVENTARIADO POR	REVISADO POR	

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E D I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I C I O L S A D D I C I O N M E A	E R S P E C I F I C A D O	R E V I S I O N	I N D I C E S T R E
Reparación de caja manzel	Perdida en equipo por mal reparación del componente debido a omisión de procedimiento. Perdida de tiempo por utilización inadecuada de herramientas. Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones, golpes, atropamientos.	4	1	-1	4	X		X	X		X
Reparación de válvulas y actuadores	Perdida en equipo por mal reparación del componente debido a omisión de procedimiento. Perdida de tiempo por utilización inadecuada de herramientas. Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones, golpes, atropamientos.	2	1	1	4	X		X	X		X
Limpieza en general	Perdida en gente por exposición de sustancias nocivas. Lesiones leves, quemaduras, golpes.	4	1	1	6	X		X	X		X
Cambio de vástagos	Perdidas en gente por lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes.	4	2	-1	5		X	X	X		X
Calibración de Instrumentos (instrumentistas)	Perdida en gente por lesiones debido a golpes, machucones, quemaduras leves dermatitis y alergias por exposición a químicos con incapacidad laboral	4	1	-1	4	X		X	X		X
Cambio de bujes de biela y camisas-cilindro	Perdida en gente por exposición a nitrógeno, quemaduras. Perdida en equipo por desajuste del montaje	4	1	-1	4	X		X	X		X

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-4ATC-F-005	
		30/08/03	Pag 6 de 10
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL COMPRESOR EQUIPO	MANTENIMIENTO DEPARTAMENTO	AGOSTO DE 2003 FECHA (S) DEL INVENTARIO
ENNY JOVANNA MELO C.- UIS	OSCAR MORA REVISADO POR	REVISADO POR

TAREAS O ACTIVIDADES		EXPOSICIONES A PERDIDAS		EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA						
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN		TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE		G	R	P	TAREA CRITICA	P R I O R I T A D O I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N I C A D D M E A	E R S E P L C S A L	E V E I S I O N	R E D I G U L A R I T A D	H I N D U A L

MONTAJE DE COMPONENTES													
Cigüeñal	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a altura. Lesiones graves, machucones, atropamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por presencia de obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en equipo por movimientos que ocasionan daños al componente de y omisión de componentes para el montaje. Perdida de tiempo por desorden en el área debido a presencia de componentes de sujeción, y otros en la planta. Perdida en calidad por desajuste de las partes montadas generando vibración y desgaste reduciendo la eficiencia del equipo	6	2	0	8	X		X	X	X			
Distance piece	Perdida en gente por incomodidad para la instalación ocasionando lesiones, golpes, machucones, atropamientos etc. Perdida de tiempo por la utilización de herramienta errónea. Perdida en equipo por omisión de instalación de componentes	4	2	-1	5	X		X	X	X			
Montar drums de descarga y succión.	Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones atropamientos, golpes y resbalones debido a falta de apoyos. Perdida de tiempo por incomodidad para realizar la tarea	4	2	-1	5	X		X	X	X			

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-005	
		30/08/03	Pag 7 de 10
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS															
OVERHAUL COMPRESOR			MANTENIMIENTO			AGOSTO DE 2003									
EQUIPO			DEPARTAMENTO			FECHA (S) DEL INVENTARIO									
ENNY JOVANNA MELO C.- UIS			OSCAR MORA												
INVENTARIADO POR			REVISADO POR			REVISADO POR									
TAREAS O ACTIVIDADES		EXPOSICIONES A PERDIDAS				EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN		TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE				G	R	P	TAREA CRITICA	P R I O R I T A D O I M	P R A C T I C A	E T H N I C I T A D O M E A	E R S P E C I F I C A D O	R E V I S I O N	I N D I C E S T R U C T U R A L
Cilindros de primera, segunda y tercera etapa.		Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a altura. Lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Pérdida de tiempo por la no utilización de las herramientas recomendadas peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Pérdida en equipo por desajustes, omisión de procedimientos y accesorios consignados en el manual generando deficiencia en la operación y daño general del equipo.				6	1	-1	6	X		X	X	X	
Bielas y Crosshead o crucetas		Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a altura sin facilidades ocasionando lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Pérdida de tiempo por omisión de procedimientos, Pérdida en calidad por desajuste de las partes montadas ocasionando vibración y reducción de vida útil.				6	1	0	7	X		X	X	X	
Caja de sellos		Pérdida en gente y tiempo por incomodidad para realizar la maniobra ocasionando lesiones leves tales como machucones atropamientos, golpes y resbalones debido a falta de apoyos. Pérdida de tiempo por no utilización de la herramienta recomendada.				2	1	-1	2	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-005	
		30/08/03	Pag 8 de 10
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS			
OVERHAUL COMPRESOR	MANTENIMIENTO	AGOSTO DE 2003	
EQUIPO	DEPARTAMENTO	FECHA (S) DEL INVENTARIO	
ENNY JOVANNIA MELO C.- UIS	OSCAR MORA		
INVENTARIADO POR	REVISADO POR		

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOQUE EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E N T D I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N I S A D D M E A	E S P E C I F I C A L	R E V I S I O N	I N D U S T R I
Pistones de primera, segunda y tercera etapa.	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a altura generando lesiones graves. Lesiones menores tales como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa. Perdida en equipo y tiempo por movimientos y mal posicionamiento ocasionando daños. Perdida en calidad por desajuste de las partes montadas, soldura de pistón . Perdida en gente debido a sobrepresión en las mangueras de la herramienta para aflojar pernos. Perdida en equipo por golpes al componente y daños a los sensores de proximidad	6	2	0	8	X		X	X		X
Culatas	Perdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a altura, lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por la no utilización de herramienta adecuadas para la labor y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en equipo por omisión de accesorios y procedimiento. Perdida en equipo por desajustes en el montaje, torques incorrectos y falta de alineación.	4	2	0	6	X		X	X		X
Válvulas de succión y descarga	Perdida en gente por lesiones leves, machucones, golpes, resbalones, caídas de hasta 2.5 metros con incapacidad temporal. Perdida en equipo por desajuste en el montaje	4	2	-1	5	X		X	X		X
Montar caja manzel	Perdida en gente y tiempo por incomodidad para realizar la maniobra ocasionando lesiones leves tales como machucones atropamientos, golpes y resbalones debido a falta de apoyos. Perdida de tiempo por no utilización de la herramienta recomendada.	2	1	-1	2	X		X	X		X

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-005	
		30/08/03	Pag 9 de 10
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL COMPRESOR	MANTENIMIENTO	AGOSTO DE 2003
EQUIPO	DEPARTAMENTO	FECHA (S) DEL INVENTARIO
ENINNY JOVANNA MELO C.: UIS	OSCAR MORA	
INVENTARIADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E D I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L S N A D D M E A	E R S P E G E L C S A I S A L	R E V E I S I O N	H I N D U A L I T E T R E I
Bombas de lubricación y refrigeración	Pérdida de tiempo y equipo por errores en el montaje de la bomba, debido a la omisión de procedimiento generando reproceso por repetición de la maniobra, obstrucción del paso de aceite por elementos colocados en las tuberías de las bombas ocasionando graves daños al motor por falta de lubricación. Pérdida en gente por lesiones leves, machucones, golpes, resbalones. Pérdida en equipo por desajustes en el montaje, torques incorrectos y falta de alineación.	4	2	-1	5	X		X	X		X
Realizar medición de deflexión	Pérdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del equipo de medición y desinformación sobre el motor. reducción de vida útil y desgaste del motor por datos erróneos tomados.	2	2	-1	3	X		X	X		X
Montar volante y acople	Pérdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura. Lesiones al personal tal como machucones, atrapamientos y golpes. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs para realizar esfuerzo físico. Pérdida en equipo por desajustes en el montaje, torques incorrectos y falta de alineación.	4	2	-1	5	X		X	X		X
Accesorios y líneas	Pérdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas altura, golpes a tuberías, lesiones al personal tal como machucones, atajamientos y golpes. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs para realizar esfuerzo físico.	4	1	-1	4	X		X	X		X

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-005	
		30/08/03	Pag 10 de 10
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL COMPRESOR	MANTENIMIENTO	AGOSTO DE 2003
EQUIPO	DEPARTAMENTO	FECHA (S) DEL INVENTARIO
ENINYO JOVANINA MELO C. UIS	OSCAR MORA	
INVENTARIADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA				
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	PRI O C E N T D O I M	P R A C T I C A	E I H N E A T N B R T I E O L N I A D D M E A	R S E P E G E L C S A I S A L N	R E V E I S I O N E I
Instrumentación	Pérdida en equipo y producción por falta de calibración de instrumentos lo que genera daños al equipo por lecturas erróneas. Pérdida de tiempo por incomodidad para la instalación. Lesiones leves, machucones, golpes.	4	1	-1	4	X		X	X	X
Montar acople de compresor-reductor	Pérdidas en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura. Lesiones al personal tal como machucones, atrapamientos y golpes. Esguinceos y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs para realizar esfuerzo físico. Pérdida en equipo por desajustes en el montaje, torques incorrectos y falta de alineación.	4	2	-1	5	X		X	X	X
Verificar alineación	Pérdida de tiempo y equipo por falta de habilidad para el manejo del equipo de alineación generando datos erróneos lo que lleva a presencia de vibración y reducción de vida útil del motor por correcciones incorrectas.	4	2	-1	5	X		X	X	X

PRUEBAS Y VERIFICACIONES

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

Tabla 20. Tareas Críticas del Overhaul de un Compresor

	INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS OVERHAUL DE UN COMPRESOR DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REALIZADO POR: ENNY JOVANNA MELO-JAVIER GARCIA OCTUBRE DE 2003	
TAREAS CRÍTICAS: 6	
DESMONTAR PISTONES	
DESMONTAR BIELAS Y CROSSHEAD	
DESMONTAR CIGÜEÑAL	
MONTAJE DE CIGÜEÑAL	
MONTAJE DE BIELAS Y CROSSHEAD	
MONTAJE DE PISTONES DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA ETAPA	

Después de la realización del inventario, las tareas seleccionadas como críticas se analizan según metodología descrita en el Capítulo 2 a continuación se presenta el análisis y procedimientos de las tareas críticas en el Overhaul de un compresor según orden de la tabla anterior.

Formato 39. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Desmontar Pistones de un Compresor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			30/10/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES	
AGLL		DESMONTAR PISTONES COMPRESORES)				
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN				
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003				
OCUPACIÓN		TERMINADA POR				
MECANICO		JAVIER GARCIA ECP				
		ENNY JOVANNA MELO C. - UIS				
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
1	Desmontar culatas	Perdida de tiempo y equipo por manipulacion de puente grua de personal con poca experiencia.'Perdida en gente por machucones, golpes, lesiones leves y atrapamientos. Esguinces y espasmos musculares por exceder fuerza a realizar.'Perdida de tiempo por fata de herramienta crespondientia para el izaje de la culata. Perdida en gente por resbalones y caidas de 1 mt de altura por instalaciones de ascenso inseguras.		X	La persona encargada del manejo del puente grua debe estar capacitado par la maniobra.Utilizar elementos de proteccion y herramientas adecuados para la realizacion de maniobras utilizar tubos de extension para aumentar la distancia de aplicaci3n de la fuerza y reducir la fuerza hecha por el ejecutor de la maniobra. Alistar con anterioridad todos los elementos necesarios para la realizacion del desmontajes.	
2	Retirar tapas de inspecci3n del distance piece	Perdida en gente por machucones, golpes, lesiones leves.		X	Paso importante para la realizacion de la tarea.	
3	Girar el cigüeñal para lograr el acceso fácil a la tuerca de sujeci3n del vástago.	Perdida de tiempo por incomodidad para acceder a la tuerca de sujeccion del vástago. Perdida en gente por machucones, golpes , lesiones lesiones Esguinces y espasmos por rexeeso de fuerza		X	Los pernos de biela deben quedar totalmente horizonatal para aflojarlos, utilizar las herramientas y elementos de seguridad adecuadas	
4	Instalar cruceta de extracci3n en la cabeza del pist3n e instalar eslinga	Perdida en gente por resbalones, golpes, lesiones leves. Perdida de tiempo por omision del manejo de la herramienta adecuada para la realizacion de la maniobra. Perdida en equipo por daños al piston tal como ralladuras, golpes.		X	Mantener ordenada y organizada el area de trabajo	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			30/10/03	Página 2 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN AGLL	TAREA ANALIZADA DESMONTAR PISTONES COMPRESORES)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	FECHA DE TERMINACIÓN OCTUBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECANICO	TERMINADA POR JAVIER GARCIA ECP 'ENNY JOVANNA MELO C. - UIS		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
5	Soltar tuerca de fijación del vástago	Perdida en equipo y gente por manejo deficiente de la herramienta para aflojar la tuerca debido a sobrepresion. Golpes, lesiones leves, machucones.		X	La persona encargada para la realizacion de manejo de la herramienta debe conocerla y estar capacitada para esto teniendo en cuenta los cuidados requeridos para su manejo.
6	Mover lateralmente el puente grúa poco a poco atendiendo las instrucciones de la persona que se encuentra verificando el recorrido del vástago.	Perdida en equipo por golpes al piston. Perdida en gente por machucones, lesiones por incomodidad y espacio	X		El ejecutor del puente grua debe estar atento a las instrucciones de la persona que se encuentra maniobrando sobre el distance piece.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 40. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Desmontar Pistones de un Compresor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-007	
		27/10/03	Pág. 1 de 1
		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	DESMONTAR PISTONES COMPRESOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS	\$ 1.442.257.122,50	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

D E S C R I B E C I Ó N D E L O S	DESCRIBA CLARAMENTE todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia.
	ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentados en las labores de overhaul y otros servicios en el area del mantenimiento mecanico ocasionan en su gran mayoria problemas de produccion ya que hacen que el compresor o demas equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecanico tiene alto riesgo de accidente y los elementos minimos de proteccion acordados para la ejecucion de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes.
	ACCION CORRECTIVA: Realizar instructivos estadar y actualizar los existentes periodicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecucion de la maniobra y ademas cargarlos en el Software Ellipse para ser facilmente acsequible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc utilizar elementos de proteccion tal como: casco, guantes de lona reforzados, doble proteccion auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable realizar un mantenimiento mecanico al puente grua antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creacion de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar la maniobra. Es recomendable realizar capacitaciones periodicas sobre las labores en overhaul. Es tambien recomendable que cada vez que se realice el overhaul una persona representante del equipo este presente en la maniobra.
	BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y perdidas en el area de mantenimiento mecanico, utilizar los elementos de proteccion completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro.

C A L C U L O D E L A H O R R O	DESCRIBA CLARAMENTE el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha	
	Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa	
	Daños en pistones	\$ 50.000.000
	Muerte, incapacidades y enfermedad profesional a mecánico	\$ 1.295.280.000,00
	Pedida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa	
	Dos días para reparación	\$ 1.003.520
	Daños potenciales por omisión de torqueo de componentes	\$ 100.000.000,00
	COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL	\$ 1.446.283.520,00
	ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA	
	Mantenimiento mecánico del puente grúa	\$ 3.972.120
	Tiempo para elaboración de instructivo	
	1hora por auxiliar	\$ 6.900
	Tiempo revisión del técnico de mantenimiento	\$ 13.493
	Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento	\$ 13.493
	Tiempo de elaboración de la lista de chequeo	
	1hora por auxiliar	\$ 6.900
	Tiempo revisión del técnico de mantenimiento	\$ 13.493
	Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento	\$ 13.493
	COSTO TOTAL DEL LA ACCIÓN CORRECTIVA	\$ 4.026.398
	AHORRO POTENCIAL	\$ 1.442.257.122,50

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 176	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES EN UN COMPRESOR		Revisión 0	1/6

1. OBJETO

Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de desmontaje de pistones de un compresor NUOVO PIGNONE.

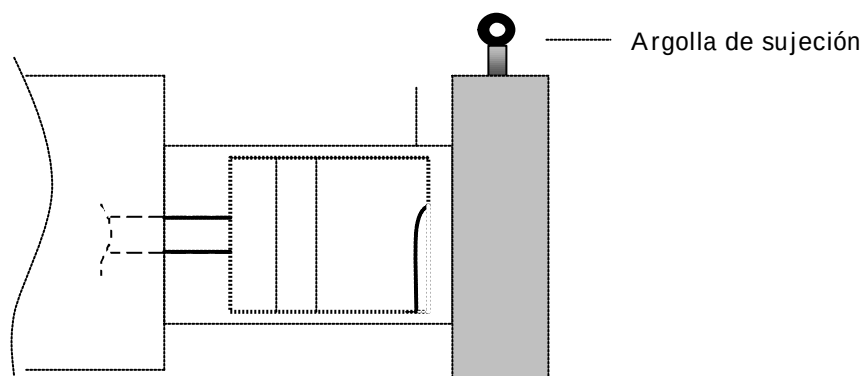
2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

DESMONTAR CULATAS

EJECUTOR 1

- 2.1. Aflojar pernos de sujeción de la culata
Utilizar herramientas adecuadas y elementos de protección.
- 2.2. Instalar herramienta para izar la culata
Instalar la argolla en la parte superior de la culata



EJECUTOR 2

- 2.3. Trasladar el puente grúa hasta la posición correspondiente de la culata a retirar

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

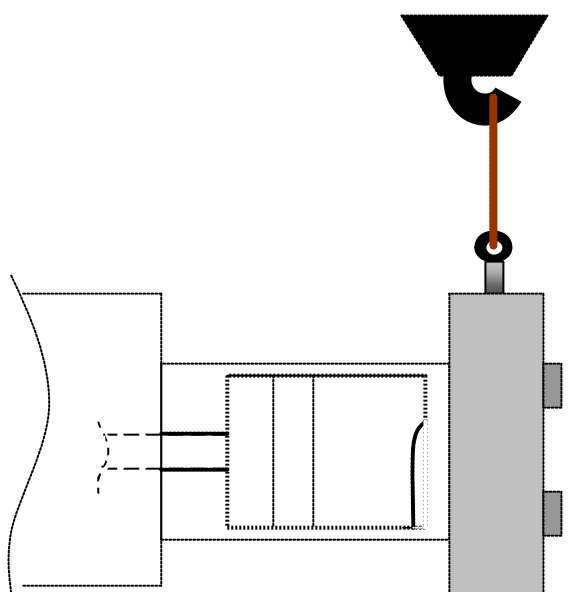
	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 176	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES EN UN COMPRESOR		Revisión 0	2/6

EJECUTOR 1

2.4. Enganchar el elemento de sujeción

EJECUTOR 2

2.5. Tensionar poco a poco la eslinga o elemento de sujeción ascendiendo el puente grúa, según instrucciones del mecánico localizado en la parte superior



EJECUTOR 1

2.6. Retirar pernos de sujeción

2.7. Mover lateralmente el puente grúa poco a poco para retirar la culata

2.8. Retirar la culata totalmente y trasladarla a un sitio previsto para la revisión y traslado al taller.

Al descender la culata sostenerla para evitar golpes

2.9. Dirigirse a la siguiente culata y repetir los pasos según requerimiento.

2.10. Realizar revisión de la tuerca del pistón

2.11. Realizar mediciones de anillos entre pistón y camisa

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zamargo Coordinador de mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 176	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES EN UN COMPRESOR		Revisión 0	3/6

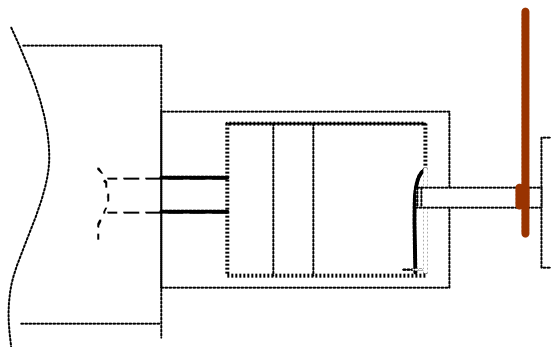
- a. Tomar medidas de anillos en puntos muertos (in-out) en cuatro puntos, superior, inferior y lateral (lado derecho lado izquierdo). Establecer el grado de desgaste
- b. Registrar la medición en el cuadro. de tolerancias. Establecer el desgaste para un posible cambio.

2.12. Retirar tapas de inspección del distance piece

- a. Aflojar pernos de sujeción de las tapas
- b. Retirar tapas

2.13. Girar el cigüeñal para lograr el acceso fácil a la tuerca de sujeción del vástago.

2.14. Instalar cruceta de extracción en la cabeza del pistón e instalar eslinga



2.15. Soltar tuerca de fijación del vástago

- a. Instalar herramienta hidráulica para aflojar tuerca. (mangueras y bomba)
 - ❖ Roscar la manguera de la herramienta en el orificio de fijación
- b. Presionar a 1200 bares. El ejecutor debe retirarse un poco de la manguera cuando este presionando, para evitar un accidente.
- c. Aflojar la contratuerca del vástago, media vuelta
- d. Despresurizar o liberar presión de la herramienta

2.16. Soltar la tuerca de la punta del vástago

EJECUTOR 1 Responsable del manejo del puente grúa

2.17. Mover lateralmente el puente grúa poco a poco atendiendo las instrucciones de la persona que se encuentra verificando el recorrido del vástago.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Gamargo Coordinador de mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 176	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES EN UN COMPRESOR		Revisión 0	4/6

EJECUTOR 2

- 2.18. Sostener la contratuerca del vástago del pistón para no dejarla caer sobre el patín.
- 2.19. Retirar totalmente la contratuerca de fijación y soliviar el peso del pistón sosteniendo el vástago a medida que se va sacando para evitar golpes en el equipo.

EJECUTOR 2

- 2.20. Desmontar anillos para hacer la revisión del estado en el que se encuentran y con la medición realizada anteriormente decidir si se deben cambiar.
- 2.21. Retirar completamente el pistón. Trasladar el pistón hacia la mesa de madera indicada para este propósito.
- 2.22. Dirigirse hacia el siguiente pistón y repetir los pasos para el desmontaje del pistón

RECOMENDACIONES:

- Instalar ciegos a las tuberías de succión y descarga de las diferentes etapas
 - a. Alistar herramientas, platinas o ciegos adecuados para realizar la maniobra
 - b. Retire espárragos de sujeción de las bridas de la tubería de succión y descarga
 - c. Instale ciegos
 - d. Instale y apriete espárragos de sujeción de las bridas
- Utilizar elementos de protección personal adecuados PROTECTORES AUDITIVOS , CASCO, GUANTES DE LONA REFORZADOS, BOTAS.
- Antes de trasladar las cargas verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes.
- Garantizar el óptimo funcionamiento del puente grúa antes de realizar la tarea.
- Alistar eslingas y elementos de sujeción adecuados antes de iniciar la maniobra.
- Todas las herramientas deben estar ordenadas.
- Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zamargo Coordinador de mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 176	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES EN UN COMPRESOR		Revisión 0	5/6

- Después del desmontaje de un componente desinstalar accesorios pequeños, tuercas, tornillos, arandelas etc. y almacenarlos en bolsas marcadas donde se especifique claramente el componente al cual pertenecen.
- Almacenar los elementos que tengan las mismas características en canastillas
- Revisar el estado de los componentes después del desmontaje, observar presencia de material sólido, metal, rayaduras etc., y analizar posibles causas.
- El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado y organizado
- Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059
- Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras. Si se requiere excesiva fuerza utilizar extensiones para reducir el esfuerzo.
- Utilizar los elementos de protección adecuados tales como CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS Y GUANTES, ya que protegen de enfermedades profesionales, accidentes y demás.
- Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - o Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - o Mantener la espalda erguida
 - o Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar.
- En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

24. REFERENCIAS:

MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL COMPRESOR NUOVO PIGNONE

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Samargo Coordinador de mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 176	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA DESMONTAJE DE PISTONES EN UN COMPRESOR		Revisión 0	6/6

4. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Gamargo Coordinador de mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	1/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO _____

EJECUTOR _____	RESPONSABILIDAD _____	Registro
EJECUTOR _____	RESPONSABILIDAD _____	
PLANTA: _____	EQUIPO : _____	
SERVICIO REALIZADO: _____	COMPONENTE A IZAR _____	
PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____		

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo 2 Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

**Formato 41. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Montar
Cigüeñal de un Compresor**

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/10/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL	TAREA ANALIZADA MONTAR CIGÜEÑAL (COMPRESOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	FECHA DE TERMINACIÓN OCTUBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. - UIS TÉCNICOS DE MTTO		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Alistar cigüeñal	Perdida en equipo por omisión o falta de conocimiento en la labor causando problemas en el COMPRESOR daños graves tales como vibración, desgaste en casquetes, concentración de esfuerzos y hasta roturas de componentes.		x	Para la realización del trabajo es necesario contar con un supervisor quien debe tener gran conocimiento en el equipo. Verificar especificaciones en el manual de mantenimiento
2	Mover las bielas a su posición externa máxima	Perdida de tiempo por omisión de pasos lo que genera incomodidad para realizar la maniobra		x	Utilizar las herramientas y los elementos de protección adecuados.
EJECUTOR 1					
3	Lubricar la superficie del cigüeñal en su totalidad.	Perdida ambiental por leves regueros de aceite.		x	Lubricar en lo posible todo elemento para montar y así reducir fricción.
4	Instalar dos eslingas espaciadas a igual distancia de forma que no haya concentración de peso en un sitio, y evitar inclinaciones y golpes a casquetes.	Perdida en equipo y gente debido a golpes al componente y lesiones causadas por caídas o inclinaciones del bloque	x		La persona encargada de maniobrar el puente grúa debe ser calificada para la maniobra.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/10/03	Página 2 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA MONTAR CIGÜEÑAL (COMPRESOR)	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN OCTUBRE DE 2003			Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. -UIS TÉCNICOS DE MTTO			Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
5	Trasladar el cigüeñal hasta el carter y descender lentamente hacia el interior del carter	Perdida en equipo y gente debido a golpes al componente y lesiones causadas por caídas o inclinaciones del bloque	X		La persona encargada de maniobrar el puente grúa debe ser calificada para la maniobra.		
6	Fijar las tapas de cojinetes en los tornillos de casquete, ligeramente ajustados.	Perdida en gente por machucones, golpes, atrapamientos al realizar la maniobra		X	Utilizar las herramientas adecuadas y elementos de protección personal.		
7	Apretar los pernos en orden cruzado	Perdida en equipo por omisión de los torques requeridos causando graves daños al equipo tal como rotura de piezas, desgaste del equipo en general, vibración, reducción de eficiencia en operación. Perdida en gente por golpes, lesiones, machucones, atrapamientos, espasmos musculares y dolor de espalda	X		Utilizar torcometro o herramienta requerida según fabricante Recuerde marcar cada vez que se aplique el torque y consignar en el formato.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 42. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Montar Cigüeñal de un Compresor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-007	
		27/06/03	Pág. 1 de 1
		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECANICO	MONTAR CIGÜEÑAL COMPRESOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COS	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS	\$ 1.742.257.123	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

C D E S C R I P C Y I Ó B N E D E F I C I O S O S	Describe claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentados en las labores de overhaul y otros servicios en el area del mantenimiento meánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que el compresor o demas equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecánico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de proteccion acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. El daño presentado en un cigüeñal al desmontar o montar debido a la falta de concentracion, procedimientos de seguridad, u omisión de requerimientos mínimos ocasiona altas perdidas en equipo y producción por demora de entrega del mismo. Otros problemas presentados tambien debido al mal estado del puente grua y falta de frenos ocasionan perdida de tiempo por falta del equipo de trabajo y o falencia de frenos de recorrido operada de emergencia lo que genera daños si la persona que lo maneja no es la adecuada para realizar la labor. ACCION CORRECTIVA: Para reducir las pérdidas se requiere de la inspeccion periodica del puente grua e inspeccion genral antes de cada overhaul. Realizar instructivos estandar y actualizar los existentes periodicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecucion de la maniobra y ademas cargarlos en el Software Ellipse para ser facilmente acsequible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc utilizar elementos de proteccion tal como: casco, guantes de lona reforzados, doble proteccion auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable realizar un mantenimiento mecanico al puente grua antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creacion de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar la maniobra Es recomendable que cada vez que se realice un overhaul este presente un representante del equipo BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y perdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro.

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describe claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa Daños en cigüeñal \$ 400.000.000,00 trabajo \$ 1.295.280.000,00 Pedida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa Dos dias para reparación \$ 1.003.520,00 Daños potenciales por omisión de torqueo de componentes \$ 100.000.000,00 COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 1.796.283.520,00 ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA Mantenimiento mecánico del puente grúa \$ 3.972.120 Tiempo para elaboración de instructivo 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 Compra del puente grúa \$ 50.000.000 Tiempo de elaboración de la lista de chequeo para levantamiento de cargas 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 COSTO TOTAL DEL LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 54.026.398 AHORRO POTENCIAL \$ 1.742.257.123

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -177	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CIGÜEÑAL DE UN COMPRESOR		Revisión 0	1/4

1. OBJETO

Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de montaje de cigüeñal de un compresor NUOVO PIGNONE.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

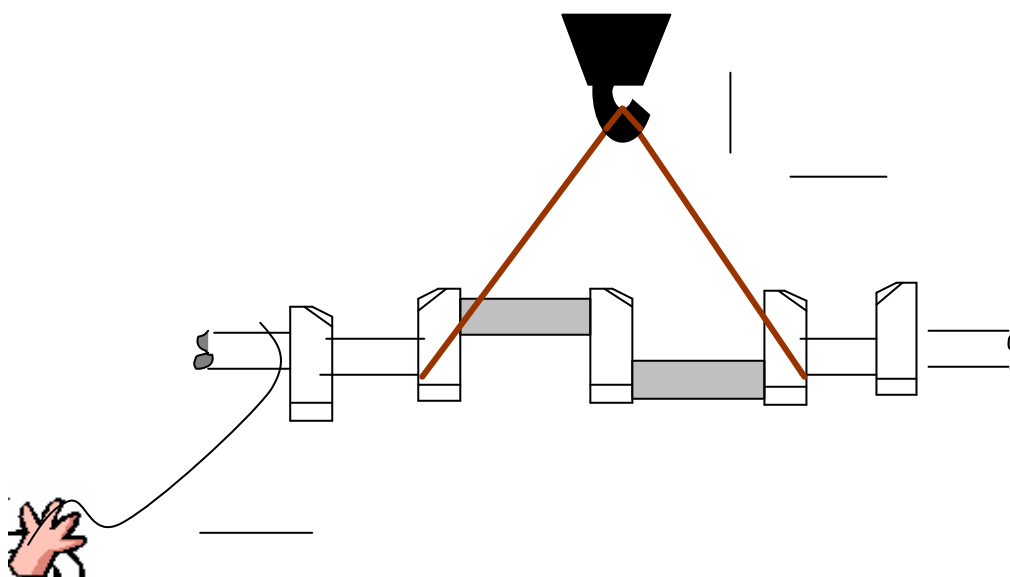
El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

2.1. Mover las bielas a su posición externa máxima.

EJECUTOR 1

2.2. Lubricar la superficie del cigüeñal en su totalidad.

2.3. Instalar dos eslingas espaciadas a igual distancia de forma que no haya concentración de peso en un sitio, y evitar inclinaciones y golpes a casquetes.



2.4. Instalar lazo en el extremo del cigüeñal para maniobrarlo lentamente

EJECUTOR 2

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -177	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CIGÜEÑAL DE UN COMPRESOR		Revisión 0	2/4

- 2.5. Trasladar el cigüeñal hasta el carter y descender lentamente hacia el interior del carter

EJECUTOR 1

- 2.6. Verificar el descenso del cigüeñal
Los muñones de los extremos de transmisión y auxiliar deben tocar los apoyos de los cojinetes al mismo tiempo.

EJECUTOR 1-2

- 2.7. Cuando el cigüeñal ya este ubicado en los apoyos de los cojinetes, fijar las tapas de cojinetes en los tornillos de casquete, ligeramente ajustados.
Las tapas de los cojinetes tienen marcas de alineación que corresponden con la barra separadora y protuberancias de la barra separador en la carcasa.
- 2.8. Apretar los pernos en orden cruzado comenzado en el extremo de empuje en incrementos de 25% según valores recomendados en el manual de mantenimiento

RECOMENDACIONES

- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.
- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.
- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas
- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada y aseada
- ❖ El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado y organizado
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -177	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CIGÜEÑAL DE UN COMPRESOR		Revisión 0	3/4

- ❖ Alistar accesorios tales como pernos de sujeción, tuercas y otros, antes de iniciar la ejecución de la maniobra.
- ❖ Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras. Si se requiere excesiva fuerza utilizar extensiones para reducir el esfuerzo.
- ❖ Verificar en el manual de mantenimiento accesorios necesarios para el montaje o accesorios de partes anteriormente montadas.
- ❖ Consultar en el manual de mantenimiento torques, tolerancias requeridas y orden de torque según tipo de motor a reparar.
- ❖ Al realizar torqueo de partes: Marcar para identificar la secuencia de los pernos ya torqueados del componente respectivo y consignar en el formato los torques colocados.
- ❖ Utilizar los elementos de protección personal adecuados tales como: CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS y GUANTES.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar
- ❖ En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

25. REFERENCIAS:

MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL COMPRESOR NUOVO PIGNONE

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Gamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -177	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CIGÜEÑAL DE UN COMPRESOR		Revisión 0	4/4

4. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	1/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO _____

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____ Registro

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____

PLANTA: _____ EQUIPO : _____

SERVICIO REALIZADO: _____ COMPONENTE A IZAR _____

PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo 1 Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 43. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Montaje de Pistones de un Compresor

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			28/10/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
AGLL		MONTAJE DE PISTONES COMPRESOR					
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN					
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003					
OCUPACIÓN		TERMINADA POR					
MECANICO		TEC. MITTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS		(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)		(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
					SI	NO	
1	Alistar pistones		Perdida en gente por machucones, golpes leves, quemaduras, dolor de espalda debido a posiciones poco ergonómicas. Perdida de tiempo por demora en repuestos y partes en desorden. Perdida en equipos por golpes, rayaduras, mal operación de montaje.			x	Seguir las recomendaciones y especificaciones del manual de mantenimiento. Para la realización del trabajo es necesario contar con un supervisor quien debe tener gran conocimiento en el equipo
2	Limpiar el cilindro, anillos, pistones y accesorios en general antes de la instalación		Perdida en equipo y tiempo por falta de limpieza lo que lleva a presencia de elementos extraños en el pistón, ocasionando daños al conjunto tal como ralladuras, golpes y deficiencia en el sellos y compresión.			x	Utilizar las herramientas y los elementos de protección adecuados. Limpiar todo repuesto antes
EJECUTOR 1							
3	Instalar la herramienta para izar el cilindro correspondiente		Perdida de tiempo por utilización errónea de la herramienta para izar pistones. Perdida en equipo por caídas de pistón al izar debido a eslingas o elementos de sujeción no adecuados para la carga a izar.			x	Alistar con anterioridad las herramientas y eslingas de acuerdo al peso a soportan para izar el pistón.
EJECUTOR 2							
4	Trasladar el pistón hacia el cilindro correspondiente para instalarlo con ayuda del puente grúa y direccionamiento del mismo sosteniendo la punta del vástago.		Perdida en gente por espasmos musculares por exceso de peso. Perdida de tiempo por daños mecanicos en el puente grua			x	La maniobra se debe realizar con 3 personas quienes se deben organizar de la mejor manera. Realizar un mantenimiento general al puente grua antes de iniciar el overhaul.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP4ATC-F-006	
			12/03/03	Página 2 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN AGLL	TAREA ANALIZADA MONTAJE DE PISTONES	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	FECHA DE TERMINACIÓN OCTUBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR TEC. MITO-ENNY JOVANNA MELO CAVELES - UIS		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
5	Introducir lentamente el vástago a través de la caja de sellos de gas.	Perdida en gente por machucones, golpes leves, quemaduras, dolor de espalda debido a posiciones poco ergonómicas. Perdida en equipos por golpes y ralladuras.		x	Utilizar las herramientas necesarias para la realización de la maniobra. Utilizar elementos de protección adecuados
6	Lubricar anillos, camisas y pistón	Perdida de tiempo y equipo por falta de lubricación del pistón imposibilitando el deslizamiento fácil del pistón a través de la camisa. Perdida ambiental debido a leves regueros de aceite		x	Lubricar en lo posible todo elemento para montar y así reducir fricción.
7	Instalar herramienta hidráulica para apretar tuerca.	Perdida de tiempo por la falta de conocimiento para instalar la herramienta. Perdida en equipo y gente por la sobrepresiones de mangueras		x	Verificar estado de mangueras y conexiones generales. Actualización y revisión anual de los procedimientos llevados a cabo en el área de mecánica

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 44. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Montar Pistones de un Compresor

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		27/10/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	MONTAR PISTONES COMPRESOR
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	OCTUBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES -UIS	\$ 1.442.257.122,50	COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO

D E S C R I B I R C A N E P M E B I F I C I O S D Y S L O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentados en las labores de overhaul y otros servicios en el área del mantenimiento mecánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que el compresor o demás equipo rotativo reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecánico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de protección acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. ACCION CORRECTIVA: Realizar instructivos estándar y actualizar los existentes periódicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecución de la maniobra y además cargarlos en el Software Ellipse para ser fácilmente accesible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc utilizar elementos de protección tal como: casco, guantes de lona reforzados, doble protección auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable realizar un mantenimiento mecánico al puente grúa antes de realizar el overhaul. Es necesario para el izaje de partes la creación de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar la maniobra. Es recomendable realizar capacitaciones periódicas sobre las labores en overhaul. Es también recomendable que cada vez que se realice el overhaul una persona representante del equipo este presente en la maniobra. BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y pérdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro.

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa Daños en pistones \$ 50.000.000 Muerte, incapacidades y enfermedad profesional a mecánico \$ 1.295.280.000,00 Pérdida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa Dos días para reparación \$ 1.003.520 Daños potenciales por omisión de torqueo de componentes \$ 100.000.000,00 COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 1.446.283.520,00 ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA Mantenimiento mecánico del puente grúa \$ 3.972.120 Tiempo para elaboración de instructivo 1 hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo de elaboración de la lista de chequeo 1 hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 COSTO TOTAL DE LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 4.026.398 AHORRO POTENCIAL \$ 1.442.257.122,50

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -175	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA ETAPA EN UN COMPRESOR		Revisión 0	1/5

1. OBJETO

Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de montaje de pistones de primera, segunda y tercera etapa de un compresor NUOVO PIGNONE.

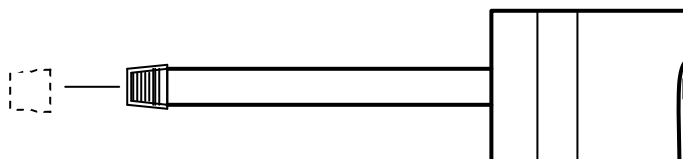
2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

2.1. Alistar pistón

- a. Inspeccionar el collar, pistón y tuerca del pistón en busca de melladuras, rebabas, o rayaduras. Pulir la superficie con una lija de grano fino según sea necesario.
- b. Inspeccionar roscas del vástago del pistón y el reborde de la empaquetadura. Las roscas deben estar limpias sin rebabas.
- c. Instalar empaquetadura y tuerca en el pistón para verificar que el diámetro interior ajusta y gira libremente
- d. Enroscar la tuerca del pistón a mano hasta que las roscas del vástago sobresalgan para verificar que engranan sin atascarse
- e. Extraer la tuerca y la empaquetadura.
- f. Determinar desgaste de anillos.
- g. Alistar anillos del pistón si es necesario reemplazarlos y accesorios para la instalación
 - 2 anillos de desgaste
 - 3 anillos de compresión
- h. Limpiar bien todas las piezas del conjunto pistón-vástago. Asegurese de que el interior del pistón este limpio y seco
- i. Alistar herramienta de fijación hidráulica

2.2. Instalar protector cónico en la punta del vástago



EJECUTOR 1

2.3. Instalar herramienta para el izaje del pistón

2.4. Instalar herramienta cierra anillos en la superficie externa del compresor.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo 1 Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -175	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA ETAPA EN UN COMPRESOR		Revisión 0	2/5

EJECUTOR 2

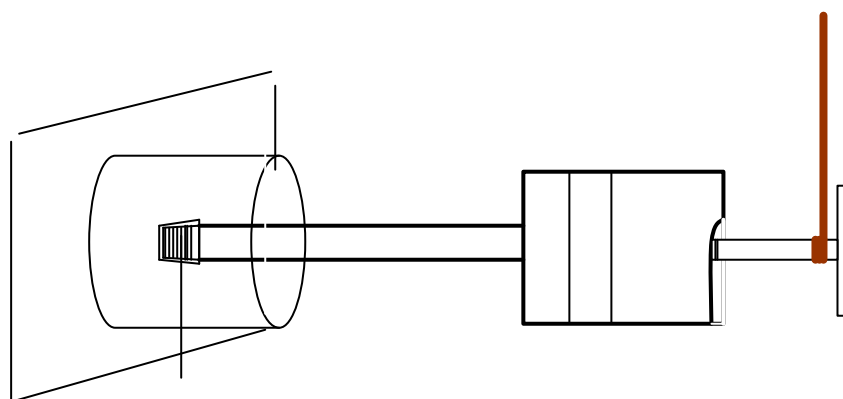
- 2.5. Trasladar el pistón maniobrando el puente grúa

EJECUTOR 3

- 2.6. Sostener la punta del vástago y direccionar el recorrido
- 2.7. Posicionar cuidadosamente el pistón en el orificio del vástago del cilindro e introducirlo lentamente sosteniendo la punta de vástago.

EJECUTOR 1-2- 3

- 2.8. Introducir lentamente el vástago a través de la caja de sellos de gas.
- 2.9. Introducir pistón y a medida que entra colocar anillos en el pistón así:
- 2 anillos de desgaste
 - 3 anillos de compresión
- 2.9.1. Lubricar anillos, camisas y pistón para facilitar el montaje
- 2.9.2. Montar los anillos en su orden e introducir lentamente el pistón hasta encontrarse on la herramienta para cerrar anillos y dar golpes suaves para introducir.



SOSTENER

EJECUTOR 2-3

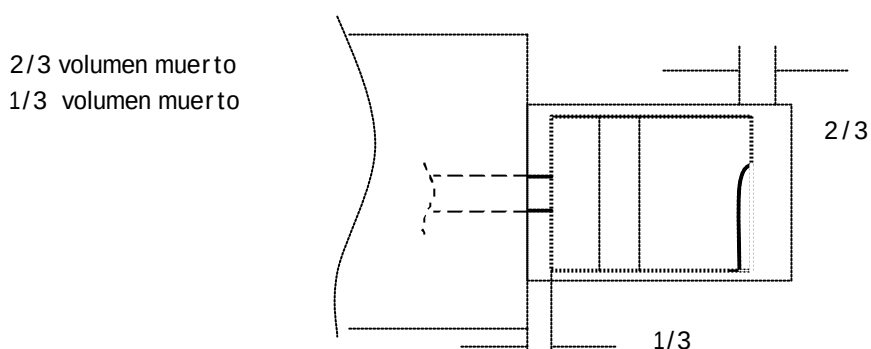
- 2.10. Direccionar el vástago por las ventanas de inspección del distance piece y ubicar la punta del vástago en el distance piece y retirar el protector
- 2.11. Montar tuerca de fijación del vástago,
- a. Introducir punta de vástago al crosshead
 - b. Roscar tuerca flotante del croshead
 - c. Ubicar tuerca de sujeción en posición correcta

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo 2 Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -175	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA ETAPA EN UN COMPRESOR		Revisión 0	3/5

- d. Instalar herramienta hidráulica para apretar tuerca.
 1. Roscar manguera de la herramienta en el orificio de fijación
 2. Presionar a 1200 bares. El ejecutor debe retirarse un poco de la manguera, cuando este presionando.
 3. Ajustar manualmente la tuerca de sujeción del vástago
 4. Despresurizar o liberar presión de la herramienta
- e. Retirar herramienta hidráulica

2.12. Calibrar volumen según recomendación el cual debe quedar repartido así:



- 2.13. Retirar herramienta para izar el pistón
- 2.14. Verificar holgura de camisa-pistón
 - Utilizar calibrador de galgas
 - Verificar holgura en el Punto Muerto Superior (OUT)
 - Verificar Holgura en el Punto Muerto Inferior (IN)
- 2.15. Proceder a la siguiente etapa y realizar el montaje del pistón hasta terminar en las tres etapas.

4. RECOMENDACIONES

- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.
- ❖ El personal encargado de la realización del overhaul del compresor debe ser competente (experiencia y conocimiento) en la reparación de compresores.
- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo 3 Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -175	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA ETAPA EN UN COMPRESOR		Revisión 0	4/5

- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas
- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada y aseada
- ❖ El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado y organizado
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059.
- ❖ Alistar accesorios tales como pernos de sujeción, tuercas y otros, antes de iniciar la ejecución de la maniobra.
- ❖ Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras. Si se requiere excesiva fuerza utilizar extensiones para reducir el esfuerzo.
- ❖ Verificar en el manual de mantenimiento accesorios necesarios para el montaje o accesorios de partes anteriormente montadas.
- ❖ Consultar en el manual de mantenimiento torques, tolerancias requeridas y orden de torque según tipo de motor a reparar.
- ❖ Al realizar torqueo de partes: Marcar para identificar la secuencia de los pernos ya torqueados del componente respectivo y consignar en el formato los torques colocados.
- ❖ Utilizar los elementos de protección personal adecuados tales como: CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS y GUANTES.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo 4 Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -175	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE PISTONES DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA ETAPA EN UN COMPRESOR		Revisión 0	5/5

- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar

- ❖ En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

26. REFERENCIAS:

MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL COMPRESOR NUOVO PIGNONE

4. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTO DE CARGAS

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo 5 Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	1/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO _____

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____ Registro

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____

PLANTA: _____ EQUIPO : _____

SERVICIO REALIZADO: _____ COMPONENTE A IZAR _____

PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo 0 Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

7.8.1.3. Tareas Críticas Dentro del Overhaul o Reparación Mayor de un Bomba Aldrich

Inicialmente se realiza el inventario de las tareas realizadas dentro del Overhaul de una bomba.

Formato 45. Inventario de Tareas Criticas del Overhaul de una Bomba

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-005	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		03/10/03	Pag 1 de 9
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS										
OVERHAUL BOMBA ALDRICH		MANTENIMIENTO			OCTUBRE DE 2003					
EQUIPO		DEPARTAMENTO			FECHA (S) DEL INVENTARIO					
ENNY JOVANNA MELO C.- UIS		OSCAR MORA								
INVENTARIADO POR		REVISADO POR			REVISADO POR					
TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA				
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E D I M I E N T	P R A C T I C A S	E N T R E O N A D I M E I E N T	H A B I L I D A D E S	E S P E C I A L I D A D E S
DESACOPLAR MOTOR-REDUCTOR										
DESMONTAJE DE COMPONENTES										
INSTRUMENTACIÓN	Perdida de tiempo por dificultad de desmonte de instrumentación, lesiones leves debido a posiciones no ergonómicas para soltar instrumentos, machucones, atrapamientos.	2	2	-1	4		X	X	X	X
GUARDA DE PROTECCION DE VIBRACIONES	Perdidas en egente debido a manipulación de cargas pesadas a daño en los Lesiones al personal tal como machucones, atrapamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2 metros. Esguínes y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs para realizar esfuerzo físico.. Perdida de tiempo por amarres hechos para desplazamiento por medio del puente grúa debido a falta de herramienta para izar el múltiple y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga..	2	1	-1	2	X		X	X	X
DESMONTAR PISTONES	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas en altura generando lesiones graves. Lesiones menores tales como machucones, atrapamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.0 metros y resbalones por presencia de crudo. Esguínes y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa y herramienta y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga.	6	1	-1	6	X		X	X	X

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATCF-005	
		03/10/03	Pag 2 de 9
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS															
OVERHAUL BOMBA EQUIPO		MANTENIMIENTO DEPARTAMENTO				OCTUBRE DE 2003 FECHA (S) DEL INVENTARIO									
ENNY JOVANNA MELO C.-UIS INVENTARIADO POR		OSCAR MORA REVISADO POR				REVISADO POR									
TAREAS O ACTMIDADES		EXPOSICIONES A PERDIDAS				EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN		TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE				G	R	P	TAREA CRITICA	P R O C E D I M I E N T	P R A C T I C A S	E N T R E O L I D A D E S	H A B I L I D A D E S	E S R P E E C L I A L S E S	R E A N D H U S I G T I O N E I N A L D E
CAJA DE EMPAQUES		Perdidas en gente y tiempo por incomodidad debido a falta de apoyos lo que genera grandes maniobras por parte del mecánico para desarme y desmonte del componente. Lesiones al personal tal como machucones, atrapamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas debido a presencia de hidrocarburo.				4	1	-1	4	X		X	X	X	
CRADLE RECOVER		Pérdida de tiempo por manipulación de carga. Lesiones personales tales como machucones, atropamientos, golpes, resbalones, caídas, resbalones, esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 kg permitidos para realizar esfuerzo físico.				2	1	-1	2	X		X	X	X	
CROOSHEAD Y BIELAS		Pérdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas en altura generando lesiones graves. Lesiones menores tales como machucones, atrapamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.0 metros y resbalones por presencia de crudo. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico.Pérdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa y herramienta y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga.				6	1	0	7	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD



GERENCIA LLANOS
CONTROL DE PÉRDIDAS
IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS

CP-IATCF-005
03/10/03 **Pag 3 de 9**
ACT: 01 **CASSO**

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

OVERHAUL BOMBA	MANTENIMIENTO	OCTUBRE DE 2003
EQUIPO	DEPARTAMENTO	FECHA (S) DEL INVENTARIO
ENNY JOVANNA MELO C.-UIS	OSCAR MORA	
INVENTARIADO POR	REVISADO POR	

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	7	R	P	TAREA CRÍTICA	P R I O R I T A D O I M	P R A C T I C A	I N T E R I O R E A	H E R E D I T A R I O	E P E L C S S A L	R E D I G U A L I T A D O
BARRA DE TIRO	Perdida en gente y tiempo debido a lesiones tales como machucones, atropamientos, golpes, resbalones, caídas. Presencia de obstáculos que hace difícil el desmonte. Perdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa y la carencia de herramienta para izar la barra	4	1	0		5	X		X	X	X
OCIGÜENAL	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a altura. Lesiones graves, machucones, atropamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas, resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por la no utilización de herramienta recomendada para izar el componente por medio del puente grúa, obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en equipo por movimientos que ocasionan daños al componente.	6	2	0		8	X		X	X	X
REALIZAR METROLOGIA GENERAL	Perdida en equipo por la omisión de mediciones, o falta de habilidad del responsable a realizar la metrología.	4	1	-1		4	X		X	X	X

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATCF-005	
		03/10/03	Pag 4 de 9
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS									
OVERHAUL BOMBA		MANTENIMIENTO			OCTUBRE DE 2003				
EQUIPO		DEPARTAMENTO			FECHA (S) DEL INVENTARIO				
ENNY JOVANNA MELO C.-UIS		OSCAR MORA							
INVENTARIADO POR		REVISADO POR			REVISADO POR				
TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA			
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E D I M I E	P R A C T I C A S	E N T R E N A D D I E	E S R P E E G C L I A S L E S
MULTIPLE DE DESCARGA	Perdida en equipo y gente por manipulación de cargas pesadas a altura: resbalones caídas de altura. Perdida de tiempo por movimientos de carga debido a distribución de peso errónea.	4	1	-1	6	X		X	X
CAMBIAR VALVULA DE DESCARGA	Perdida en gente por lesiones, resbalones debido a presencia de crudo, golpes, machucones, atropamientos Perdida de tiempo por utilización de herramienta no conveniente para la operación	4	2	-1	5	X		X	X
MULTIPLE DE SUCCION	Perdida en equipo y gente por manipulación de cargas pesadas a altura: resbalones caídas de altura aproximadamente 2 metros, Perdida de tiempo por movimientos de carga debido a distribución de peso errónea.	4	2	1	7	X		X	X
CAMBIAR VÁLVULAS DE SUCCIÓN	Perdida en gente por lesiones, resbalones debido a presencia de crudo, golpes, machucones, atropamientos Perdida de tiempo por utilización de herramienta no conveniente para la operación	4	2	-1	5	X		X	X
BOMBA DE LUBRICACION	Perdidas en gente y tiempo por incomodidad, caídas por presencia de crudo. Perdida de tiempo por manipulación de carga. Lesiones personales tales como machucones, atropamientos, golpes, resbalones, caídas, esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 kg permitidos para realizar esfuerzo físico.	4	1	-1	4	X		X	X

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATCF-005	
		03/10/03	Pag 5 de 9
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS									
OVERHAUL BOMBA		MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003					
EQUIPO		DEPARTAMENTO		FECHA (S) DEL INVENTARIO					
ENNY JOVANNA MELO C.-UIS		OSCAR MORA		REVISADO POR					
INVENTARIADO POR		REVISADO POR		REVISADO POR					
TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA			
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	PRO CEDI MIEN TO	PRAC TICAS	DE NTRE NALI DADES	RE VISI ÓN DE LA
REPARACIÓN DE COMPONENTES									
Limpieza de componentes	Perdida en gente por lesiones leves, machucones, atrapamientos, golpes. Resbalones por presencia de aceite. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Alergias y dermatitis por contacto de bencina o productos químicos para limpieza.	2	2	1	5	X		X X	X
REVISION DE CROSSHEAD	Perdida de tiempo y producción por demora en las entregas de componentes acordadas con el taller de reparación y el departamento de mantenimiento.	2	1	0	3	X		X X	X
BOMBA DE LUBRICACION	Perdida en equipo por mal reparación del componente debido a omisión de procedimiento. Perdida de tiempo por utilización inadecuada de herramientas. Perdida en gente por lesiones leves tales como machucones, golpes, atrapamientos.	6	1	-1	6	X		X X	X
REVISION Y CAMBIO DE VALVULAS DE SUCCION Y DESCARGA	Perdida en equipo por mal revision reaizada ocasionando daños generales al equipo al montarlas.	4	2	-1	5	X		X X	X
MONTAJE DE COMPONENTES									
MULTIPLE DE SUCCION	Perdida en equipo y gente por manipulacion de cargas pesadas a altura: resbalones caídas de altura aproximadamente 2 metros, Perdida de tiempo por movimientos de carga debido a distribución de peso errónea.	4	2	1	7	X		X X	X

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATCF-005	
		03/10/03	Pag 6 de 9
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS									
OVERHAUL BOMBA EQUIPO		MANTENIMIENTO DEPARTAMENTO		OCTUBRE DE 2003 FECHA (S) DEL INVENTARIO					
ENNY JOVANNA MELO C.-UIS INVENTARIADO POR		OSCAR MORA REVISADO POR							
TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA			
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E D I M I E N T	P R A C T I C A S	E N T R E O N A D M E I E N T	H A B I L I D A D E S
MULTIPLE DE DESCARGA	Perdida en equipo y gente por manipulación de cargas pesadas resbalones Y caídas presencia de crudo. Perdida de tiempo por la no utilización de las herramientas adecuadas para el montaje	4	1	-1	6	X		X	X
CIGÜENAL	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a altura. Lesiones graves, machucones, atropamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.0 metros y resbalones. Esguinços y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por presencia de obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga. Perdida en equipo por movimientos que ocasionan daños al componente. Perdida de tiempo por desorden en el área debido a presencia de componentes de sujeción, y otros en la planta. Perdida en calidad por desajuste de las partes montadas generando vibración y desgaste reduciendo vida útil del componente	6	2	0	8	X		X	X

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-005	
		03/10/03	Pag 7 de 9
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS											
OVERHAUL BOMBA		MANTENIMIENTO				OCTUBRE DE 2003					
EQUIPO		DEPARTAMENTO				FECHA (S) DEL INVENTARIO					
ENNY JOVANINA MELO C.-UIS		OSCAR MORA									
INVENTARIADO POR		REVISADO POR				REVISADO POR					
TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRITICA	P R O C E D I M I E N T	P R A C T I C A S	E N T R E N A M E I E N T	H A B I L I D A D E S	R E P E R E C T I F I C A C I O N E S	R E A N D H U S I S I G T I R E I N A D E L
BARRAS DE TIRO	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura, Lesiones graves, machucones, atrapamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.0 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por la no utilización de herramienta para izar el componente por medio del puente grúa.	6	1	-1	6	X		X	X	X	
BIELAS Y CROSS-HEAD	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura. Lesiones graves, machucones, atropamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.0metros y resbalones.Perdida de tiempo por la falta de habilidad en el manejo del puente grúa , obstáculos que no permiten el libre movimiento. Perdida en equipo por movimientos y golpes que ocasionan daños al componente.Perdida de tiempo por desorden en el área debido a presencia de componentes de sujeción, y otros en la planta. Perdida en calidad por desajuste de las partes montadas generando vibración y desgaste reduciendo vida útil del componente	6	2	0	8	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATCF-005	
		03/10/03	Pag 8 de 9
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS															
OVERHAUL BOMBA ALDRICH		MANTENIMIENTO				OCTUBRE DE 2003									
EQUIPO		DEPARTAMENTO				FECHA (S) DEL INVENTARIO									
ENNY JOVANNA MELO C.-UIS		OSCAR MORA													
INVENTARIADO POR		REVISADO POR				REVISADO POR									
TAREAS O ACTIVIDADES		EXPOSICIONES A PERDIDAS				EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN		TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE				G	R	P	TAREA CRITICA	P R O C E D I M I E N T	P R A C T I C A S	E N T R E O N A D A M E I E N T	H A B I L I D A D E S	E S P E C I A L I D A D E S	R E V I S I O N E I N A L
CRADLE RECOVER		Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a gran altura. Lesiones graves, machucones, atropamientos, golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.5 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico. Perdida de tiempo por presencia de obstáculos que no permiten el libre movimiento y peso mal distribuido lo que genera movimiento de la carga.				4	1	0	5	X		X	X	X	
CAJA DE SELLOS		Perdidas en gente y tiempo por incomodidad debido a falta de apoyos lo que genera grandes maniobras por parte del mecánico para desarme y desmonte del componente. Lesiones al personal tal como machucones, atrapamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas por resbalones.				4	2	-1	5	X		X	X	X	
PISTONES		Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas a altura,generando lesiones graves. Lesiones menores tales como machucones, atrapamientos y golpes. Lesiones con incapacidad temporal por caídas de altura de hasta 2.0 metros y resbalones. Esguinces y espasmos musculares por exceder los 50 Kgs permitidos para realizar esfuerzo físico.Perdida de tiempo por falta de habilidad en el manejo del puente grúa.				6	1	-1	6	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD R: REPETITIVIDAD P: PROBABILIDAD

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATCF-005	
		03/10/03	Pag 9 de 9
		ACT: 01	CASSO

HOJA DE INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS											
OVERHAUL BOMBA		MANTENIMIENTO				OCTUBRE DE 2003					
EQUIPO		DEPARTAMENTO				FECHA (S) DEL INVENTARIO					
ENNY JOVANNA MELO C.-UIS		OSCAR MORA				REVISADO POR					
INVENTARIADO POR		REVISADO POR									
TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PERDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO				NECESIDADES DEL PROGRAMA					
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE A HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	G	R	P	TAREA CRÍTICA	P R O C E D I M I E N T	P R A C T I C A S	E N T R E O N A D D E M E I E N T	H A B I L I D A D E S	E S P E C I A L I Z A D O	R E V I S I O N E I N A L D E
GUARDA DE PROTECCION DE VIBRACIONES	Perdida en equipo y gente debido a manipulación de cargas pesadas, caídas de altura. Lesiones al personal tal como machucones, atrapamientos y golpes. Perdida de tiempo por omisión de procedimientos, Perdida en calidad por desajuste de las partes montadas ocasionando vibración y reducción de vida útil. Perdida en equipo por golpes del componente afectando el balance dinámico.	4	1	-1	4	X		X	X	X	
BOMBA DE LUBRICACION	Perdida de tiempo y equipo por errores en el montaje de la bomba, debido a la omisión de procedimiento generando reproceso por repetición de la maniobra, obstrucción del paso de aceite por elementos colocados en las tuberías de las bombas ocasionando graves daños en la bomba.	4	2	-1	5	X		X	X	X	

G: GRAVEDAD

R: REPETITIVIDAD

P: PROBABILIDAD

Tabla 21. Tareas Criticas del Overhaul de una Bomba

	INVENTARIO DE TAREAS CRITICAS OVERHAUL DE UN BOMBA DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REALIZADO POR: ENNY JOVANNA MELO-JAIRO GARZON OCTUBRE DE 2003	
TAREAS CRÍTICAS: 6	
DESMONTAR BIELAS Y CROSSHEAD	
DESMONTAR CIGÜEÑAL	
DESMONTAR 'MULTIPLE DE SUCCION	
MONTAR MULTIPLE DE SUCCION	
MONTAR CIGÜEÑAL	
MONTAR DE BIELAS Y CROSSHEAD	

Después de realizar el inventario de las tareas del overhaul se concluyo que hay 6 tareas críticas, de las cuales solo se analizo una tarea: Montar bielas y crosshead.

Formato 46. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Montaje de Crosshead de una Bomba Aldrich

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/10/03	Página 1 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES	
ESTACIÓN DE BOMBEO		MONTAJE DE CROSSHEAD				
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN				
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003				
OCUPACIÓN		TERMINADA POR				
MECÁNICO		TEC. MITO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS				
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
1	ALISTAMIENTO DEL CROSSHEAD	Pérdida en gente por machucones, golpes leves, quemaduras, dolor de espalda debido a posiciones poco ergonómicas . Pérdida de tiempo por demora en repuestos y partes en desorden. Pérdida en equipos por golpes, rayaduras, mal operación de montaje de conjunto.		x	Seguir las recomendaciones y especificaciones del manual de mantenimiento. Utilizar elementos de protección personal adecuados.	
a	Instalación de la biela			x		
b	Cambio de bujes y bulones			x		
c	Cambiar casquetes de biela y tapa biela					
d	Instalar la tapa de biela			x		
e	Trasladar conjunto CROSSHEAD – BIELA a la planta			x	Colocar todos los elementos en un solo lugar cuidándolos de golpes entre si. rayaduras.	
2	Instalar herramienta para izar crosshead	Pérdida en gente por machucones, golpes leves, quemaduras, dolor de espalda debido a posiciones poco ergonómicas.		x	Alistar con anterioridad las herramientas y eslingas de acuerdo al peso a soportan para izar el conjunto	
3	Trasladar maniobrando el puente grúa el conjunto crosshead correspondiente hacia el alojamiento correspondiente	Pérdida de tiempo debido a falta de manejo del puente grúa. Pérdida en equipo y gente por falta de mantenimiento del puente grúa ocasionando caída de alturas de pernos de sujeción. Pérdida en equipo y estructura en general debido a falta de frenos en algunos puente grúas.		x	El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo. El puente grúa debe estar en optimas condiciones antes de iniciar el overhaul	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/10/03	Página 2 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES			
ESTACIÓN DE BOMBEO		MONTAJE DE CROSSHEAD						
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN						
MANTENIMIENTO		OCTUBRE DE 2003						
OCUPACIÓN		TERMINADA POR						
MECÁNICO		TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS						
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS		(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)		(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
					SI	NO		
4	Posicionar el crosshead y biela en dirección paralela al alojamiento		Perdida en gente por golpes, machucones, caídas, resbalones y caídas de altura, exposición a ruidos excesivos. Perdida en equipo y tiempo al introducir el crosshead al alojamiento debido a mal direccionamiento ocasionando rayaduras, golpes, daños al crosshead y hasta repetición de la operación por dificultad para encajar en el alojamiento			x	Utilizar los elementos de protección adecuados.	
5	Maniobrar el puente grúa y descender suavemente el conjunto crosshead- biela y situarla inclinada sobre el bloque con la ayuda		Perdida en equipo por daños al cigüeñal debido a descenso brusco. Perdida en gente por incomodidad para realizar la maniobra ocasionando golpes, machucones, espasmos y dolor de espalda.			x	Utilizar elementos de extensión y juntas lo suficientemente rígidas para facilitar el giro del cigüeñal.	
6	Levantar la biela de manera que quede en posición paralela al alojamiento y montar tapa biela colocada anteriormente en el carter		Perdida de equipo por golpes al cigüeñal y bloque. Perdida en gente por incomodidad en el montaje lo que ocasiona golpes, machucones, atrapamientos, espasmos y esguinces			x	Instalar con cuidado la tapa biela y apretar manualmente los pernos. Utilizar la herramienta adecuada para espacios pequeños.	
7	Colocar los dos pernos de sujeción de biela y torquear según especificaciones en el manual de mantenimiento		Perdida de tiempo por dificultad para introducir volvedor, torquimetro y copa. Perdida en gente por golpes machucones, lesiones leves, lumbagos debido a exceso de fuerza y malas posiciones. Perdida en equipo por falta de torqueo de pernos de sujeción de bielas.			x	Disponer de los sitios adecuados y herramientas necesarias con anterioridad. Torquear en dos pasos según especificaciones del manual de mantenimiento.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 47. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Montaje de Crosshead de una Bomba Aldrich

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-007	
		27/10/03	Pág. 1 de 1
		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCCUPACIÓN	TAREA
	ESTACIÓN DE BOMBEO APIAY	PML	MECÁNICA	MONTAJE DE CROSSHEAD Y BIELAS
	FECHA OCTUBRE DE 2003	PRESENTADO POR ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS	AHORROS ANUALES DE COSTOS \$ 1.443.115.330,00	APROBADO POR OSCAR MORA

C D A M S B C I R O S P C Y Ó B N E D E F I L C O S I O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: Los problemas u omisiones presentados en las labores de overhaul y otros servicios en el área del mantenimiento mecánico ocasionan en su gran mayoría problemas de producción ya que hacen que la bomba reduzca la eficiencia al trabajar. La labor de mecánico tiene alto riesgo de accidente y los elementos mínimos de protección acordados para la ejecución de las tareas deben ser utilizados en su totalidad ya que reducen accidentes graves a los cuales no estamos inmunes. El mal estado en el puente grúa ocasionando caída de partes de altura y pérdida de tiempo y dificultad de los mecánicos para extraer las barras de tiro hacen que la labor aumente el tiempo requerido para la ejecución de la maniobra. ACCION CORRECTIVA: Para eliminar omisiones de pasos se requiere de concentracion por parte del ejecutor de la maniobra. Realizar instructivos estandar y actualizar los existentes periodicamente los cuales indique los cuidados y paso a paso la ejecucion de la maniobra y ademas cargarlos en el Software Ellipse para ser facilmente accequible a su consulta en cualquier momento. Para evitar los accidentes tales como golpes, machucones etc utilizar elementos de proteccion tal como: casco, guantes de lona reforzados, doble proteccion auditiva, botas y gafas de seguridad. Es recomendable diseñar una herramienta para el izaje de la barra de tiro. Es necesario para el izaje de partes la creacion de una lista de chequeo que asegure que los requerimientos de seguridad para realizar la maniobra BENEFICIOS: Las acciones correctivas presentadas en este documento pretenden reducir la accidentalidad y perdidas en el área de mantenimiento mecánico, utilizar los elementos de protección completos reduce enfermedades laborales presentadas en un futuro. reducir tiempo en la ejecución de un overhaul en el área de generadores debido a la mayor precaución en el manejo del puente grúa

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha SITUACIÓN ACTUAL Daños potenciales por accidentes debido a falta de seguridad en el manejo del puente grúa Daños en crosshead y barras de tiro \$ 50.000.000 Muerte, incapacidades y enfermedad profesional a mecánico \$ 1.295.280.000,00 Daños potenciales por mal estado del puente grúa. \$ 100.000.000,00 Pérdida de tiempo de los mecánicos por imposibilidad de realizar maniobras por falta de Puente grúa Dos días para reparación \$ 1.003.520 COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 1.445.280.000,00 ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA Mantenimiento mecánico del puente grúa \$ 2.000.000 Tiempo para elaboración de instructivo 1 hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinado de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo de elaboración de la lista de chequeo 1 hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinado de mantenimiento \$ 13.493 Diseño y construcción de herramienta para izar las barras de tiro 1 hora por auxiliar \$ 6.900 construcción de herramienta \$ 90.000 COSTO TOTAL DE ACCIÓN CORRECTIVA \$ 2.164.670 AHORRO POTENCIAL \$ 1.443.115.330

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -177	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CROSSHEAD Y BIELAS EN UNA BOMBA		Revisión 0	1/4

1. OBJETO

Dar a conocer los pasos recomendados para la realización de la tarea de montaje del crosshead y bielas en el overhaul de una bomba ALDRICH.

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

El procedimiento dado a conocer en este instructivo se realiza como tarea del proceso de overhaul del equipo.

2.1. Alistar crosshead, tarea realizada en el taller

- a. Desensamblar crosshead
- b. Retirar buje usado
- c. Metrología del ojo de biela y buje nuevo
- d. Instalar buje nuevo
- e. Metrología del crosshead y pruebas no destructivas de tintas penetrantes.
- f. Metrología del bulón nuevo
- g. Pesar bielas
- h. Ensamblar el conjunto
- i. Cambiar casquetes de biela y tapa biela
 - Retirar tornillos de tapa biela y retirar tapa biela
 - Retirar casquetes viejos
 - Limpiar superficie de tapa biela
 - Instalar casquetes en la biela y en la tapa biela. Verificar la coincidencia con cuñas para evitar rotación de los casquetes
 - Lubricar superficie y casquete de biela y tapa biela
 - Realizar metrología
 - Aplicar torque a los pernos de sujeción de biela según manual utilizar herramienta adecuada (Multiplicador de Torque) 1400lb.

2.2. Trasladar conjunto hacia la planta respectiva

2.3. Limpiar el conjunto crosshead-biela.

2.4. Lubricar el crosshead, evitar regueros de aceite colocar recipiente debajo para recogerlo

2.5. Verificar o girar el cigüeñal para que el muñón en el cual se va a instalar el conjunto este en el punto muerto superior PMS.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -177	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CROSSHEAD Y BIELAS EN UNA BOMBA		Revisión 0	2/4

EJECUTOR 1

- 2.6. Retirar tapa biela y colocarla en el carter de la bomba en la cavidad correspondiente al crosshead a montar.
- 2.7. Instalar la herramienta para izar el conjunto crosshead-biela

EJECUTOR 2

- 2.9. Trasladar el conjunto maniobrando el Puente Grúa hacia el correspondiente alojamiento.
- 2.10. Maniobrar el puente grúa y descender suavemente el conjunto para evitar asentamiento fuerte en el cigüeñal.

EJECUTOR 1

- 2.11. Verificar el recorrido de la biela en la cavidad de la tapa de inspección. Verificar el asiento de la biela en el muñón para evitar descenso brusco y/o golpe al cigüeñal y/o rayaduras.
- 2.12. Verificar el estado de los patines
- 2.13. Levantar la biela que esta inclinada 45° para apoyar sobre el patín
- 2.14. Instalar barras de tiro
- 2.15. Montar tapa biela colocada anteriormente en el carter
- 2.16. Colocar los dos pernos de sujeción de biela
- 2.17. Torquear pernos de sujeción de biela hasta 1400 lb.-pie en dos pasos
 - a. Torquear con un torque convencional entre 200-300 lb-pie
 - b. Utilizar el multiplicador de torque y terminar el torque hasta 1400 lb.-pie
- 2.18. Dirigirse al siguiente y montar el conjunto crosshead hasta terminar con las 7 bielas y crosshead.

RECOMENDACIONES:

- ❖ Al iniciar la jornada de trabajo verificar estado de los elementos de protección personal.

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -177	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CROSSHEAD Y BIELAS EN UNA BOMBA		Revisión 0	3/4

- ❖ El mecánico encargado del manejo del puente grúa debe estar lo suficientemente capacitado para maniobrarlo.
- ❖ Verificar estado de eslingas y/o elementos de sujeción para elevar cargas
- ❖ Utilizar las herramientas adecuadas para izar los componentes del equipo
- ❖ Mantener el área de trabajo ordenada y aseada
- ❖ El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado y organizado
- ❖ Antes de trasladar cargas pesadas, verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes y chequear los requerimientos mínimos consignados en la Lista de chequeo para levantamiento de cargas GLL-F-059.
- ❖ Alistar accesorios tales como pernos de sujeción, tuercas y otros, antes de iniciar la ejecución de la maniobra.
- ❖ Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras. Si se requiere excesiva fuerza utilizar extensiones para reducir el esfuerzo.
- ❖ Verificar en el manual de mantenimiento accesorios necesarios para el montaje o accesorios de partes anteriormente montadas.
- ❖ Consultar en el manual de mantenimiento torques, tolerancias requeridas y orden de torque según tipo de motor a reparar.
- ❖ Al realizar torqueo de partes: Marcar para identificar la secuencia de los pernos ya torqueados del componente respectivo y consignar en el formato los torques colocados.
- ❖ Utilizar los elementos de protección personal adecuados tales como: CASCO, GAFAS, PROTECTORES AUDITIVOS y GUANTES.
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Gamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -177	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA MONTAJE DE CROSSHEAD Y BIELAS EN UNA BOMBA		Revisión 0	4/4

- ❖ Para halar objetos tener en cuentas las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar

27. REFERENCIAS:

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA BOMBA ALDRICH

4. ANEXOS:

GLL-F-059 LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTO DE CARGAS

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Zamargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS	GLL-F-059	
	LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTOS DE CARGAS	Revisión 0	2/1

FECHA: ____/____/____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO _____

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____ Registro

EJECUTOR _____ RESPONSABILIDAD _____

PLANTA: _____ EQUIPO : _____

SERVICIO REALIZADO: _____ COMPONENTE A IZAR _____

PESO APROXIMADO DEL COMPONENTE A IZAR _____

ITEM	CONDICIÓN	
	OK	MAL
SE CUENTA CON UN SITIO PARA DESCARGAR AL CARGA EL CUAL CUENTE CON SOPORTES EN MADERA PARA EVITAR GOLPES FUERTES DEL COMPONENTE?		
SE CONOCE EL PESO QUE SOPORTA EL PUENTE GRUA Y ES MENOR EL PESO DEL COMPONENTE?		
SE REPARTIERON LAS RESPONSABILIDADES EN EL GRUPO DE TRABAJO PARA IZAR EL COMPONENTE DEL EQUIPO?		
DISPONE LA GRÚA DE FIN DE CARRERA SUPERIOR E INFERIOR PARA EL MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN?		
EL PUENTE GRUA ESTA EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN?		
SE CLASIFICARON LAS ESLINGAS O ELEMENTOS DE SUJECION NECESARIOS PARA EL IZAJE DEL COMPONENTE?		
SE REQUIERE DE CADENAS DE SEGURIDAD?		
SE REQUIERE HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE INSTALO LA HERRAMIENTA ADECUADA PARA EL IZAJE DEL ELEMENTO?		
SE TIENE CLAROS LOS PUNTOS PARA IZAR LA CARGA DE TAL FORMA QUE EL PESO QUEDE DISTRIBUIDO Y EVITAR MOVIMIENTOS?		
LAS ESLINGAS SE INSTALARON A LADO Y LADO Y EQUIDISTANTES DEL EJE DEL CENTRO DE MASA DEL COMPONENTE (SI NO TIENE HERRAMIENTA ESPECIAL ADECUADA PARA LA ELEVACION) DE TAL FORMA QUE NO SE PRESENTEN INCLINACIONES EN EL MOVIMIENTO?		
EL EJECUTOR DEL PUENTE GRUA CUENTA CON EXPERIENCIA CERTIFICADA PARA LAS OBRAS A REALIZAR?		
EXISTE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA UNA CORRECTA MANIPULACIÓN DE LA CARGA?		
SE ES CONCIENTE DEL RIESGO QUE SE PRESENTA AL MANIPULAR DEFICIENTEMENTE LA CARGA?		
LA ZONA DE DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA ESTA DESPEJADA, TUBERIAS, PERSONAS?		

OBSERVACIONES

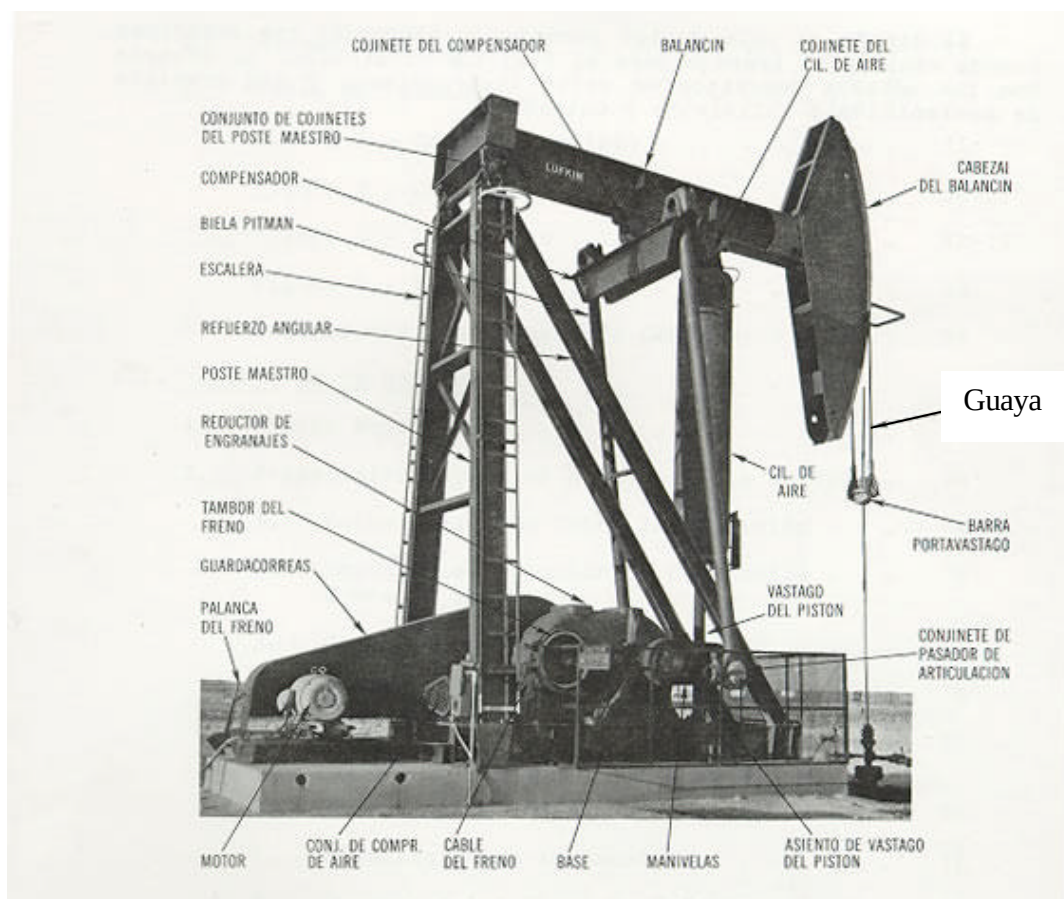
Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo 0 Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

7.8.1.4. Tarea Crítica de las Unidad de Bombeo Mecánico en el Campo Castilla y Chichimene

Para las unidades de bombeo mecánico, se realizó un estudio de tareas críticas en el año 2002 donde se seleccionaron ciertas tareas de mantenimiento dentro del campo Castilla y Chichimene de las cuales se analizó la siguiente tarea:

TAREA A ANALIZAR: Cambiar Guayas a las unidades de bombeo mecánico

Figura 45. Unidades de Bombeo Balanceadas por Aire



Fuente: Manual de mantenimiento de unidades de Bombeo Lukfin

**Formato 48. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Cambiar
Guayas en Unidades de bombeo Mecánico.**

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-IATC-F-006	
		01/09/03	Página 1 de 1
		ACTUALIZACIÓN: 01	CASO

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
1	Diligenciar el respectivo permiso de trabajo, el cual debe especificar el trabajo que se va a realizar, el pozo correspondiente y la estación a la cual pertenece.	Perdida de tiempo y producción por falta de información.		X	
2	Trasladarse hacia el pozo respectivo	Perdida en gente por exceso de velocidad al dirigirse a los pozos ocasionando politraumatismos, lesiones leves, contusiones y hasta la muerte		X	
3	Apagar la unidad en ciclo descendente de manera que no llegue al punto muerto inferior	Perdida en gente y equipo por quema de partes del equipo y golpes de las partes rotativas de la unidad a personas		X	El área debe permanecer despejada de personas, hasta que se asegure que la unidad este totalmente frenada. Instalar los dos frenos.
4	Desmontar guayas de la portaguayas	Perdida en gente por dolor de espalda, incapacidades, espasmos musculares debido a exceso de fuerza para levantar la guaya. Perdida de tiempo por la no utilización de la herramienta adecuada.		X	Utilizar elementos de protección adecuados tales como casco, guantes, gafas de seguridad. Alistar con anterioridad las herramientas adecuadas para la maniobra.
5	Ascender hacia la parte superior y aflojar el pasador de sujeción del cabezal a la guaya.	Perdida en gente por caídas de altura de hasta 4 mt ocasionando politraumatismos, lesiones leves y hasta la muerte, dolor de espalda, incapacidades, espasmos musculares. Perdida de tiempo por la no utilización de la herramienta adecuada y caída de herramienta desde altura ocasionando mayor tiempo para la reparación.		X	Utilizar elementos de protección adecuados tales como casco, guantes, gafas de seguridad y arnes con línea de vida. Las herramientas deben estar aseguradas a las unidades por medio de lazos que cada herramienta posee e introducirla en las argollas mas cercanas a la parte a trabajar en la unidad.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			01/09/03	Página 2 de 2
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN CAMPO CASTILLA Y CHICHIMENE		TAREA ANALIZADA CAMBIAR GUAYAS EN UNIDADES DE BOMBEO MECANICO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN NOVEMBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECANICO		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C UIS		Firma	Cargo	Fecha
				Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
6	Levantar la guaya de la guia y colocarla en el sitio dispuesto anteriormente	Perdida en gente por caídas de altura de hasta 4 mt ocasionando politraumatismos, lesiones leves y hasta la muerte, dolor de espalda, incapacidades, espasmos musculares debido a exceso de fuerza para levantar la guaya.	X		Utilizar elementos de proteccion adecuados tales como casco, giuantes, gafas de seguridad y ames con linea de vida.	
7	Instalar la guaya nueva	Perdida en gente por caídas de altura de hasta 4 mt ocasionando politraumatismos, lesiones leves y hasta la muerte, dolor de espalda, incapacidades, espasmos musculares. Perdida de tiempo por la no utilizacion de la herramienta adecuada y caída de herramienta desde altura ocasionando mayor tiempo para la reparacion.		X	Utilizar elementos de proteccion adecuados tales como casco, giuantes, gafas de seguridad y ames con linea de vida. Las herramientas deben estar aseguradas a las unidades por medio de lazos que cada herramienta posee e introducirla en las argollas mas cercanas a la parte a trabajar en la unidad.	
8	Instalar el pasador de sujecion	Perdida en gente por caídas de altura de hasta 4 mt ocasionando politraumatismos, lesiones leves y hasta la muerte, dolor de espalda, incapacidades, espasmos musculares. Perdida de tiempo por la no utilizacion de la herramienta adecuada y caída de herramienta desde altura ocasionando mayor tiempo para la reparacion.		X	Utilizar ames y linea de vida para sostenerse desde la unidad ante una caída. Las herramienta debe estar aseguradas a la unidad por medio de lazos atados a la unidad.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 49. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Cambiar Guayas en Unidades de Bombeo Mecánico

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		12/03/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	CAMPOS CASTILLA Y CHICHIMENE	PML	MECANICO	CAMBIAR GUAYAS EN UNIDADES DE BOMBEO MECANICO
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	NOVIEMBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO C-UIS	AHORRO POTENCIAL US\$543,854	JOSE DOMINGO MANTILLA

C D A M S B C I R O I S P C Y I B N E D E F I C I O S	Describe claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: La tarea cambiar guayas en las unidades de bombeo de los distintos pozos de las estaciones Castilla y Chichimene, presenta altos riesgos para los Ejecutores (mecánicos), debido a que la maniobra se realiza a altura o es necesario utilizar distintos metodos para desmontar guayas en los cuales hacen el mecanico tiene que hacer fuerza por encima de los limites permitidos.. Esta situación posibilita que los mecanicos esten expuestos a golpes, lesiones, politraumatismos e incluso la muerte y que la actividad se ejecute dentro de un ambiente de inseguridad e inestabilidad, teniendo como consecuencia pérdida de tiempo ,producción y gente. ACCION CORRECTIVA:Para evitar la perdida de tiempo, produccion y gente es recomendable mientras se ejecute la tarea utilizar los elementos de proteccion personal tal como casco, botas, guantes de lona reforzados y el arnes con linea de vida. Ya que el ejecutor debe hacer fuerza para levantar la guaya o utilizar diferentes elementos que faciliten la desinstalacion de la guaya es recomendable la utilizacion de una grua la cual esta montada en un carro y en donde tambien iran distintos elementos necesarios para la realizacion de los mantenimientos preventivos y correctivos de las unidades de bombeo mecanico, tal como herramientas, lubricantes, elementos de proteccion. BENEFICIOS: La accion correctiva pretende reducir las perdidas de tiempo y gente haciendo la tarea segura, evitando exponer al personal ejecutor a espasmos, dolores de espalda, caidas y tiempo por metodos improvisados para la realizacion de la maniobra.

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describe claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha
	La labor de cambio de guayas en las unidades de bombeo mecanico es una tarea que se realiza en el momento en que se requiera el cambio de bido a daños presentados en los hilos de las guayas o rotura de la misma, maniobra que se hace aproximadane una vez a la semana, es decir, 48 veces al año y cuya duracion dependiendo de la causa es de mas o menos dos horas y cuyo personal ejecutor se compone de dos mecanicos, cuya
	SITUACION ACTUAL
	Tiempo en la ejecucion de la maniobra
	2 horas por 2 mecanicos 48 veces al año
	Perdida en produccion promedio por 2 horas de parada de pozo
	Riesgo potencial por incapacidad permanente
	COSTO TOTAL SITUACION ACTUAL
	US\$596.970,4
	ACCION CORRECTIVA
	Tiempo en la ejecucion de la maniobra
	1 hora por 2 mecanicos 48 veces al año
	Perdida en produccion promedio por 1 hora de parada de pozo
	Adecuacion del carro
	Capacitacion para la ejecucion de la tarea
	1 hora por 4 mecanicos
	1 hora por supervisor de mantenimiento
	COSTO TOTAL ACCION CORRECTIVA
	US\$53.116,4
	AHORRO POTENCIAL
	US\$543,854

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 096	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA CAMBIAR GUAYAS EN UNIDADES DE BOMBEO MECÁNICO		Revisión 0	1/4

1. OBJETIVO

Esta tarea tiene como objetivo el cambio de guaya en la unidad de bombeo mecánico

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

2.1. Diligenciar el respectivo permiso de trabajo, el cual debe especificar el trabajo que se va a realizar, el pozo correspondiente y la estación a la cual pertenece.

2.2. Alistar y usar dotación y elementos de protección personal
Utilizar casco, botas de seguridad, guantes de lona, arnés con su respectiva línea de vida.

2.3. Alistar el carro lubricador el cual debe contar con todos los requerimientos de seguridad y herramientas necesarias para la maniobra

2.3. Trasladarse hacia la estación a la cual pertenece el pozo y presentar el permiso de trabajo ante el supervisor o responsable del área para la respectiva firma.

2.4. Trasladarse hacia el pozo respectivo
Al trasladarse a las plantas y/o estaciones no exceder límites de velocidad permitido.
Recuerde:

Vías nacionales:	80Km/h
Vías veredales:	60Km/h
Vías de circulación común	
internas de las instalaciones:	40Km/h
Vías de estaciones y plantas:	20Km/h

2.5. Apagar la unidad en ciclo descendente de manera que no llegue al punto muerto inferior, dejando mínimo ½ pie de barra lisa por encima del Stuffing box
Accionar frenos de seguridad y emergencia tipo trinquete

2.6. Instalar la grapa quedando ligeramente por encima del stuffing box.

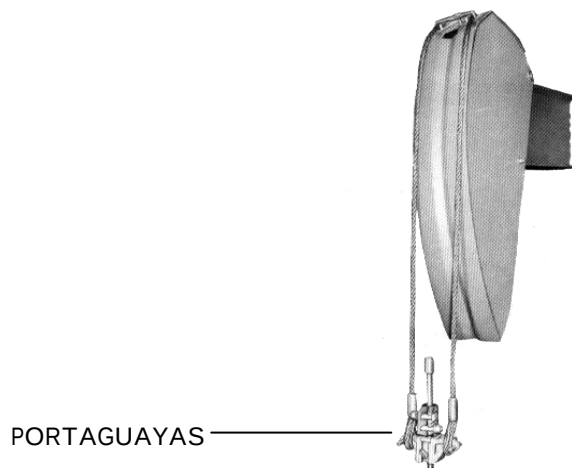
2.7. Prender de nuevo la unidad
Operación dependiendo del tipo de generador de movimiento motor eléctrico o diesel.

2.8. Distensionar las guayas
Descender la unidad el ½ pie que se dejó y apagarla
La persona que está maniobrando los tableros de encendido y apagado de la unidad debe estar muy atenta a las instrucciones de la persona que se encuentra verificando el recorrido de la unidad.

Elaboró: UIS	Revisó: Hernando Mijanguez Supervisor de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 096	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA CAMBIAR GUAYAS EN UNIDADES DE BOMBEO MECÁNICO		Revisión 0	2/4

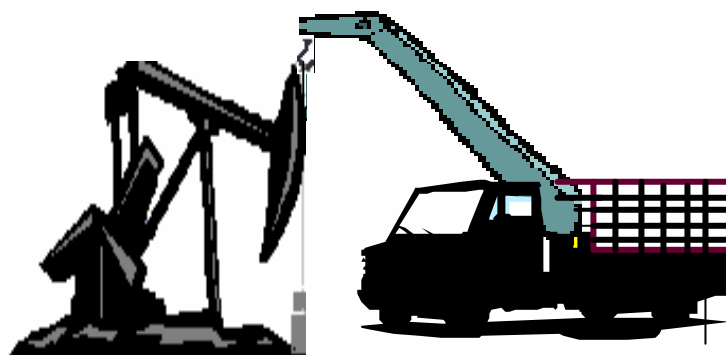
2.9. Desmontar guayas de la portaguayas utilizando las herramientas adecuadas y los elementos de proteccion tales como guante de lona, casco y botas.



2.10. Ascender hacia la parte superior y aflojar el pasador de sujecion del cabezal a la guaya.
Utilizar arnes de seguridad y linea de vida
Utilizar herramienta adecuada para la realizacion de la maniobra

2.11. Maniobrar el carro lubricador y ascender el brazo hasta la parte superior del cabezal

2.12. Instalar gancho del brazo haciendolo pasar a traves de la guaya distensionada.



2.13. Levantar la guaya maniobra ndo la grua y retirarla del cabezal.
La persona que manibra la grua debe estar capacitada para el manejo de la grua.

2.14. Instalar la guaya nueva

2.15. Instalar el pasador de sujecion

Elaboró: UIS	Revisó: Hernando Muñoz Supervisor de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 096	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA CAMBIAR GUAYAS EN UNIDADES DE BOMBEO MECÁNICO		Revisión 0	3/4

RECOMENDACIONES:

- ❖ Utilizar elementos de protección adecuados PROTECTORES AUDITIVOS , CASCO, GUANTES DE LONA REFORZADOS, BOTAS.
- ❖ Antes de trasladar las cargas verificar que no haya personas debajo para evitar accidentes.
- ❖ Verificar la disponibilidad del carro lubricador para el izaje de la guaya con las herramientas requeridas.
- ❖ Alistar eslingas y elementos de sujeción adecuados antes de iniciar la maniobra.
- ❖ Todas las herramientas deben estar ordenadas y en sus sitios respectivos.
- ❖ Utilizar herramientas adecuadas para realizar las maniobras
- ❖ Al levantar cargas pesadas y transportarlas, evaluar el peso, repetitividad, necesidad de ayuda, dificultad de agarre y distancia a recorrer y seguir las siguientes instrucciones:
 - Colocarse frente al objeto y lo más cercano posible
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente
 - Doblar las rodillas y colocar la espalda lo más recta y erguida posible
 - Agarrar el objeto firmemente
 - Contraer el abdomen
 - Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida
 - Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada
- ❖ Para halar objetos tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cms. delante del otro
 - Mantener la espalda erguida
 - Colocarse frente al objeto lo más cercano posible y halar
- ❖ En caso de generación de residuos se recomienda para realizar su almacenamiento y disposición, remitirse a las instrucciones para manejo y disposición de residuos Industriales GLL-I-138.

28. REFERENCIAS:

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE UNIDADES DE BOMBEO LUKFIN

4. ANEXOS:

NO APLICA

Elaboró: UIS	Revisó: Hernando Muñoz Supervisor de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 096	
	INTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA CAMBIAR GUAYAS EN UNIDADES DE BOMBEO MECÁNICO		Revisión 0	4/4

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ulises Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Hernando Muñoz Supervisor de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

8. ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

8.1. NORMA ISO 14001

8.1.1. Introducción

La Norma ISO 14.001 es parte de la serie de normas voluntarias ISO 14.000, las cuales se orientan a una estandarización y unificación de criterios a nivel mundial para crear Sistemas de Gestión Ambiental y para la realización de Auditorías ambientales en una empresa o institución. La gestión ambiental abarca una gama completa de materias que incluyen la protección del entorno y de los recursos, la producción limpia, y aspectos relacionados a implicancias estratégicas y competitivas de mercados cada vez más exigentes.

En cuanto a funcionamiento y aplicabilidad de lo que establece para empresas o instituciones, la normativa ofrece un sistema claro y ordenado para evaluar el desempeño ambiental de las actividades, de la producción y del impacto que todo ello genera en el entorno. Efectivamente, el marco normativo ISO 14.000 establece parámetros de cumplimiento de la legislación que son muy exigentes para la institución, empresa o industria productiva.

Un sistema como el exigido por la normativa ISO 14000 hace posible que la organización establezca y evalúe la eficacia de los procedimientos para establecer políticas y objetivos ambientales, obtener la conformidad con ellos y demostrar esta conformidad a otros, con la ventaja que muchos de los requisitos se pueden tratar o ejecutar simultáneamente o revisar en cualquier momento.

El objetivo general de esta norma es respaldar la protección ambiental y prevenir la contaminación de forma armónica con las necesidades socio-económicas.

Como instrumento, el sistema definido por el conjunto de Normas ISO 14.000 es una herramienta eficaz de mejoramiento en la gestión total de la empresa, ya que exige el compromiso de la gerencia y de todos los departamentos que pertenecen a la empresa, por lo tanto, el sistema en general se va mejorando y perfeccionado a medida de los cambios y exigencias legales. Cabe señalar que tanto estas normas, como otros estándares, no han sido concebidas para ser usadas para crear barreras no arancelarias al comercio o para aumentar o cambiar las obligaciones legales de una organización. El conjunto normativo ha sido diseñado para ser aplicable a todos los tipos y tamaños de empresas, y para adecuarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales.

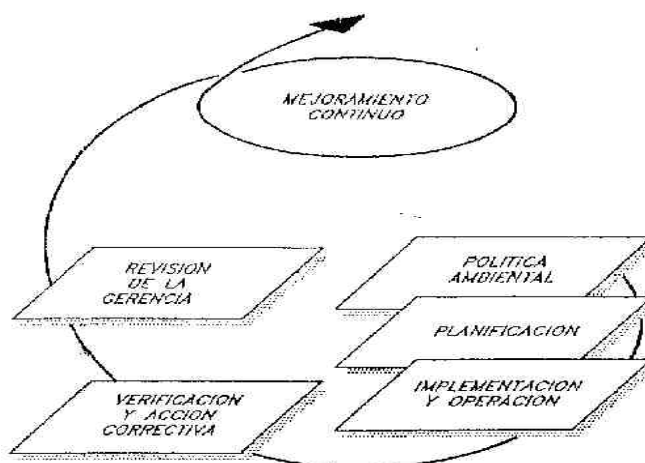
Es conveniente tener en cuenta, que la normativa ISO 14.000 no establece requisitos absolutos para el desempeño ambiental fuera del compromiso, en la política, de cumplir con la legislación y reglamentación aplicables y con el mejoramiento continuo. De este modo, dos organizaciones que efectúan actividades similares pero que tienen un desempeño diferente, pueden, ambas, cumplir con los requisitos ISO 14.000.

La norma ISO 14.000 no trata ni incluye requisitos relativos a los aspectos de gestión de salud ocupacional y seguridad. No obstante, ello no desincentiva a la organización para desarrollar la integración de esos componentes al sistema de gestión. Sin embargo, el proceso de certificación y registro según lo define la normativa ISO 14.000 será aplicable solamente a aspectos del sistema de gestión ambiental.

La ISO 14.000 comparte principios comunes de sistemas de gestión con las normas de la serie NCh-ISO 9000 sobre sistemas de calidad vigentes. Las organizaciones pueden elegir el uso de un sistema de gestión existente compatible con las normas de la serie NCh-ISO 9000 como base para su sistema de gestión ambiental. No obstante, debería entenderse, que la aplicación de diversos elementos del sistema de gestión puede diferir debido a que existen propósitos diferentes y partes interesadas diferentes. Mientras que los sistemas de gestión de calidad tratan las necesidades del cliente, los sistemas de gestión ambiental definidos en la ISO 14.001 se orientan a las necesidades de una amplia gama de partes interesadas y a las necesidades en desarrollo de la sociedad para la protección ambiental.

Los requisitos para el sistema de gestión ambiental especificados en esta norma no requieren ser establecidos en forma independiente de los elementos del sistema de gestión existente. En ciertos casos, será posible cumplir con los requisitos adaptando los elementos del sistema de gestión existente.

Figura 46. Modelo de Sistema de Gestión Ambiental según Norma ISO 14.000



Fuente. Norma ISO 14000

8.1.2. Sistemas de Gestión Ambiental

8.1.2.1. Alcance y Campo de Aplicación de la ISO 14.001

La norma ISO 14.001 especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, que le permita a una organización formular una política y objetivos teniendo en cuenta los requisitos legales y la información sobre impactos ambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización puede controlar y sobre los cuales puede esperarse que tenga influencia. No establece en sí criterios específicos de desempeño ambiental.

Esta norma se aplica a cualquier organización que desee implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental; asegurarse de su conformidad con su política ambiental establecida; demostrar esta conformidad a otros; buscar una certificación/registro de su sistema de gestión ambiental por parte de una organización externa; hacer una autodeterminación y una autodeclaración de conformidad con esta norma.

8.1.2.2. Definiciones

Para los propósitos de esta norma se aplican las siguientes definiciones.

- **ASPECTO AMBIENTAL:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente.
- **ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO:** Aspecto ambiental que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.

- **AUDITORÍA DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL:** proceso de verificación sistemático y documentado, para obtener y evaluar objetivamente una evidencia con la cual determinar si el sistema de gestión ambiental de la organización está conforme con los criterios de auditoría del sistema de gestión ambiental establecidos por la organización y comunicar los resultados de este proceso a la gerencia.
- **DESEMPEÑO AMBIENTAL:** Resultados mensurables del sistema de gestión ambiental, relacionados con el control de los aspectos ambientales de una organización basados en su política, objetivos y metas ambientales.
- **IMPACTO AMBIENTAL:** Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, que es resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.
- **MEDIO AMBIENTE:** Entorno en el cual opera una organización, incluyendo aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación⁴⁷.
- **MEJORAMIENTO CONTINUO:** Proceso que consiste en perfeccionar el sistema de gestión ambiental para alcanzar mejoras en el desempeño ambiental global de acuerdo con la política ambiental de la organización⁴⁸.

⁴⁷ En este contexto, entorno abarca desde el interior de una organización hasta el sistema global

⁴⁸ No es necesario que el proceso se efectúe simultáneamente en todas las áreas de actividad.

- **META AMBIENTAL:** Requisito detallado de desempeño, cuantificado cuando ello sea posible, aplicable a la organización o a partes de ella, producto de los objetivos ambientales y que es necesario establecer y ordenarlas a fin de alcanzar esos objetivos.
- **OBJETIVO AMBIENTAL:** Propósito ambiental global, que surge de la política ambiental, que una organización se propone a sí misma alcanzar y el cual es cuantificado si ello es posible.
- **ORGANIZACIÓN:** Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de éstas, sean colectivas o no, públicas o privadas, que tiene sus propias funciones y administración⁴⁹.
- **PARTE INTERESADA:** Individuo o grupo involucrado en, o afectado por, el desempeño ambiental de una organización.
- **POLÍTICA AMBIENTAL:** Declaración formal que efectúa la organización de sus intenciones y principios, en relación con su desempeño ambiental global, que proporciona un marco para la acción y para el establecimiento de sus objetivos y metas ambientales.
- **PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN:** Uso de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación⁵⁰, los cuales pueden incluir reciclado, tratamiento, cambios

⁴⁹ Para organizaciones que tienen más de una unidad operacional, una sola unidad operacional puede ser definida como una organización

⁵⁰ Entre los beneficios potenciales de la prevención de la contaminación se incluye la reducción de impactos ambientales adversos, el mejoramiento de la eficiencia y la disminución de costos.

en el proceso, mecanismos de control, uso eficiente de recursos y sustitución de materiales.

- **SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL:** Aquella parte del sistema global de gestión que incluye la estructura organizacional, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.

8.1.2.4. Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental

- **REQUISITOS GENERALES**

La organización debe establecer y mantener un sistema de gestión ambiental cuyos requisitos se describen en la cláusula 4 completa.

- **POLÍTICA AMBIENTAL**

La alta gerencia debe definir la política ambiental de la organización y asegurar que ella: es apropiada a la naturaleza, escala e impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios; incluye el compromiso del mejoramiento continuo y prevención de la contaminación; incluye el compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación ambiental pertinente y con otros requisitos suscritos por la organización; proporciona el marco de trabajo para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales; sea documentada, implementada y mantenida y sea comunicada a todos los empleados; se encuentre a disposición del público.

● PLANIFICACIÓN

❑ Aspectos ambientales

La organización debe establecer y mantener uno o varios procedimientos para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que puede controlar y sobre los cuales puede esperarse que tiene influencia, con el objeto de determinar aquellos que tienen o puedan tener impactos significativos sobre el medio ambiente. La organización debe asegurar la consideración de los aspectos relacionados con estos impactos significativos cuando establezca sus objetivos ambientales.

La organización debe mantener esta información actualizada.

❑ Requisitos legales y otros.

La organización debe establecer y mantener un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales y a otros requisitos suscritos por la organización, que se apliquen a los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios.

❑ Objetivos y metas

La organización debe establecer y mantener objetivos y metas ambientales documentados, en cada función y nivel pertinente dentro de la organización. Cuando establezca y examine sus objetivos, la organización debe considerar los requisitos legales y otros requisitos, sus aspectos ambientales significativos, sus alternativas tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y comerciales, así como las opiniones de las partes interesadas. Los objetivos y metas deben ser consistentes con la política ambiental, incluyéndose el compromiso para prevenir la contaminación.

❑ Programa(s) de gestión ambiental

La organización debe establecer y mantener uno o varios programas para alcanzar sus objetivos y metas. El programa debe incluir: la designación de la responsabilidad para alcanzar los objetivos y metas en cada función y nivel pertinente de la organización; los medios y plazos dentro de los cuales se deben lograr. Si un proyecto tiene relación con nuevos desarrollos y con actividades, productos o servicios nuevos o modificados, el(los) programa(s) debe(n) enmendarse, cuando sea pertinente, para asegurar que la gestión ambiental se aplique a tales proyectos.

8.1.2.5. Implementación y operación

❑ Estructura y responsabilidad. Se deben definir, documentar y comunicar las funciones, responsabilidades y autoridades para facilitar una gestión ambiental efectiva. La gerencia debe proporcionar los recursos esenciales para la implementación y el control del sistema de gestión ambiental. Estos incluyen recursos humanos y habilidades especializadas, tecnología y recursos financieros. La alta gerencia de la organización debe nombrar a uno o varios representantes específicos de la gerencia quienes, aparte de sus demás responsabilidades, deben tener funciones, responsabilidades y autoridad definidas para: asegurar que los requisitos del sistema de gestión ambiental se han establecido, implementado y mantenido conforme a esta norma; informar sobre el comportamiento del sistema de gestión ambiental a la alta gerencia para su revisión y como base para el mejoramiento del sistema de gestión ambiental.

- ❑ Capacitación y entrenamiento, conocimiento y competencia. La organización debe identificar las necesidades de capacitación y entrenamiento. Debe requerir que todo el personal cuyo trabajo pueda crear un impacto significativo en el ambiente, haya recibido la capacitación y entrenamiento apropiados. La organización debe establecer y mantener procedimientos para que sus empleados o miembros en cada función y nivel pertinente conozcan y tomen conciencia de: la importancia de la conformidad con la política y los procedimientos ambientales y con los requisitos del sistema de gestión ambiental; los impactos ambientales significativos, reales o potenciales, de sus actividades de trabajo y los beneficios ambientales derivados de un mejor comportamiento personal; sus funciones y responsabilidades para lograr conformidad con la política y los procedimientos ambientales y con los requisitos del sistema de gestión ambiental, incluyendo los requisitos relativos a la preparación y respuesta en caso de situaciones de emergencia; las posibles consecuencias en caso de apartarse de los procedimientos de operación especificados.

El personal que ejecuta actividades que pueden causar impactos ambientales significativos debe ser competente en base a una educación, capacitación y/o experiencia apropiadas.

- ❑ Comunicación. Con respecto a sus aspectos ambientales y al sistema de gestión ambiental, la organización debe establecer y mantener procedimientos para: la comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organizacionala recepción, documentación y respuesta a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.

La organización debe considerar procesos para la comunicación externa de sus aspectos ambientales significativos y registrar sus decisiones.

- ❑ Documentación del sistema de gestión ambiental. La organización debe establecer y mantener información, en papel o en medios electrónicos, para: describir los elementos centrales del sistema de gestión y sus interacciones; indicar la ubicación de la documentación relacionada.
- ❑ Control de documentos. La organización debe establecer y mantener procedimientos de control de todos los documentos requeridos por esta norma para asegurar que: puedan ser ubicados; sean examinados periódicamente, revisados cuando sea necesario y aprobados para constatar si son adecuados, por el personal autorizado; las versiones actuales de los documentos pertinentes se encuentren disponibles en todos los puntos donde se ejecuten operaciones esenciales para el funcionamiento efectivo del sistema de gestión ambiental; se retiren sin demora los documentos obsoletos de todos los puntos de emisión y de uso, o se emplee otra alternativa para asegurar que no se usen de manera distinta a la prevista; cualquier documento obsoleto retenido con propósitos legales y/o de preservación del conocimiento esté identificado en forma adecuada. La documentación debe ser legible, fechada (con las fechas de revisión) y fácilmente identificable, conservada en forma ordenada y retenida durante un período específico. Se deben establecer y mantener procedimientos y responsabilidades para crear y modificar los diversos tipos de documentos.

❑ Control de operaciones. La organización debe identificar aquellas operaciones y actividades asociadas con los aspectos ambientales significativos de acuerdo con su política, objetivos y metas. La organización debe planificar estas actividades, incluyendo la manutención, para asegurar que se efectúen según las condiciones especificadas mediante: el establecimiento y manutención de procedimientos documentados para abarcar situaciones en las cuales la ausencia de ellos pudiera llevar a desviaciones de la política y de los objetivos y metas ambientales; la estipulación de criterios de operación en los procedimientos; el establecimiento y manutención de procedimientos relacionados con aspectos ambientales significativos identificables de bienes y servicios usados por la organización y la comunicación de los procedimientos y requisitos pertinentes a los proveedores y contratistas.

❑ Preparación y respuesta ante situaciones de emergencia. La organización debe establecer y mantener procedimientos que permitan identificar la eventualidad y la respuesta ante accidentes y situaciones de emergencia y para prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan estar asociados a ello

La organización debe examinar y revisar, cuando sea necesario, sus procedimientos de preparación y respuesta ante situaciones de emergencia, en particular, después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia.

La organización debe además probar periódicamente tales procedimientos cuando sea posible.

● VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA

❑ Monitoreo y medición.

La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados para el monitoreo y la medición regular, de las características clave de sus operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo sobre el ambiente. Esto debe incluir el registro de la información para investigar el desempeño los controles operacionales pertinentes y la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización

El equipo de monitoreo se debe calibrar y mantener, conservando los registros de este proceso de acuerdo con los procedimientos de la organización.

La organización debe establecer y mantener un procedimiento documentado para evaluar periódicamente el cumplimiento de la legislación y reglamentos ambientales pertinentes.

❑ No conformidad y acciones correctivas y preventivas.

La organización debe establecer y mantener procedimientos para definir la responsabilidad y la autoridad para manejar e investigar no conformidades, tomando las medidas para mitigar cualquier impacto causado y para iniciar y completar las acciones correctivas y preventivas. Cualquier acción correctiva o preventiva que se tome para eliminar las causas de no conformidades, reales o potenciales, debe ser apropiada a la magnitud de los problemas y en proporción al impacto ambiental detectado.

La organización debe implementar y registrar cualquier cambio en los procedimientos documentados que resulte de las acciones correctivas y preventivas.

- ❑ Registros. La organización debe establecer y mantener procedimientos para identificar, mantener y disponer los registros ambientales. Estos registros deben incluir los registros de capacitación y los resultados de las auditorías y revisiones. Los registros ambientales deben ser legibles, identificables y permitir la trazabilidad de la actividad, producto o servicio involucrado. Los registros ambientales se deben almacenar y mantener de manera tal que se puedan recuperar con facilidad y estén protegidos de daños, deterioro o pérdidas. Se debe establecer y registrar su tiempo de retención. Los registros se deben mantener, según sea apropiado al sistema y a la organización, para demostrar la conformidad con los requisitos de esta norma.

- ❑ Auditoría del sistema de gestión ambiental. La organización debe establecer y mantener uno o varios programas y procedimientos para las auditorías periódicas del sistema de gestión ambiental, que se efectúen para:
 - determinar si el sistema de gestión ambiental
 - 1) Está conforme con las medidas planeadas para la gestión ambiental, incluyendo los requisitos de esta norma
 - 2) ha sido implementado y mantenido correctamente
 - 3) Informar a la gerencia acerca de los resultados de las auditorías.El programa de auditoría de la organización, incluyendo cualquier cronograma, debe basarse en la importancia ambiental de la actividad en cuestión y en los resultados de auditorías previas. Para considerarse completos, los procedimientos de auditoría deben abarcar el alcance, la frecuencia y las metodologías de las auditorías, así como también las responsabilidades y requisitos para conducir las auditorías e informar los resultados.

- ❑ Revisión de la gerencia. La alta gerencia de la organización debe, a intervalos determinados por ella misma, revisar el sistema de gestión ambiental. Para asegurar su continua conveniencia, adecuación y efectividad. El proceso de revisión de la gerencia debe asegurar que se reúna la información necesaria para que la gerencia pueda efectuar esta evaluación. Esta revisión debe documentarse. La revisión de la gerencia debe considerar la posible necesidad de cambios a la política, objetivos y otros elementos del sistema de gestión ambiental, a la luz de los resultados de la auditoria del sistema de gestión ambiental, de los cambios de circunstancias y del compromiso por un mejoramiento continuo.⁵¹

8.2. POR QUÉ ANALIZAR DENTRO DE LA METODOLOGIA DE ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRITICAS LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS?

Debido a que el Objetivo de la Gerencia en el año 2003 era obtener la Certificación de la Norma ISO 14000, se vio la necesidad de analizar los aspectos ambientales significativos en el año 2002 – 2003, para los cuales se debía proporcionar acciones correctivas que redujeran el impacto ambiental causado y procedimientos estandarizados claros y precisos según norma ISO 14001, conceptos utilizados en la metodología de análisis y procedimientos de tareas Criticas.

El estudio de los aspectos ambientales significativos fue realizado en el año 2002, siguiendo los lineamientos de los términos de referencia procedimiento

⁵¹ Norma ISO 14000

GLL 31-3-001, donde se indica la metodología para calificar un aspecto ambiental como significativo. A continuación se presenta los aspectos significativos de la Gerencia y manejo sugerido.

Tabla 22. Manejo de Aspectos Ambientales Significativos

D P	Aspectos Ambientales Significativos	Cargo asociado	Causas	Gestión Sugerida
PRODUCCIÓN	Derrames Accidentales de fluidos de producción en cabeza de pozo	Recorredor de pozo	Mal estado de accesorios	Establecimiento de frecuencias y lista de chequeo para inspección de líneas, equipos y accesorios. Mantenimiento. Programa de Señalización. Plan de Contingencia
			Mala operación	
			Accionar de terceros	
			Vida útil de equipos y accesorios	
	Derrames Accidentales de crudo en transporte de fluidos	Supervisores y Profesionales de extracción y recolección	Deficiente inspección y mantenimiento	Establecimiento de frecuencias y lista de chequeo para inspección de líneas, equipos y accesorios. Mantenimiento preventivo. Plan de Contingencia
			Atentados	
			Condiciones anormales de operación	
			Mala operación	
	Derrames Accidentales de crudo en Tratamiento de Fluidos	Supervisor de Producción	Condiciones anormales de operación	Mantenimiento preventivo. Plan de Contingencia. Capacitación en buenas prácticas ambientales
			Fallas en la instrumentación	
			Mantenimiento	
			Orden público	
	Vertimiento de Aguas Residuales Industriales	Técnico de Producción	Falta de mantenimiento en piscinas	Lista de chequeo para parada eléctrica de la Estación. Plan de Contingencia. Capacitación.
			Operación anormal	
			Fallas en el suministro de químico	
			Parada eléctrica en las estaciones	
	Sacada de servicio de piscinas durante el mantenimiento del sistema de tratamiento de ARI	Supervisor de Producción	Condiciones de anomalía laboral (paro, no ingreso personal patio)	Procedimiento para el mantenimiento de sistemas de tratamiento de agua.
			Imposibilidad de mantenimiento por falta de capacidad de acumulación de lodos en el patio de biodegradación	
			Fallas mecánicas en el sistema de aislamiento	
			Disminución de tiempo de residencia en el tratamiento	
	Obras civiles en Estaciones	Supervisor de Producción	Ausencia de procedimientos para el manejo ambiental de obras dentro de instalaciones	Procedimiento para el control del pozo.
	Patada de pozo	Jefe de Pozo y Profesional de extracción	Control inadecuado del pozo	
			Mala operación	
			Exceso de confianza	Inclusión de requisitos ambientales para el almacenamiento temporal, transporte y disposición final en los términos de referencia
	Gestión de lodos aceitosos	Contratistas y Supervisor	Malas prácticas en el almacenamiento y transporte	

	Tanqueo de Combustible Mant.de Pozos	Contratista y Mecánico	Mal estado de equipos e instrumentos	Instrucciones para el tanqueo de combustible. Establecimiento de frecuencias y lista de chequeo para inspección de líneas, equipos y accesorios. Mantenimiento preventivo. Plan de Contingencia
			Mala operación	
	Inducción del pozo a producción	Profesional de Extracción	Mala operación	Procedimiento para inducción de flujo.
			Mal estado de equipos	
PROCESO	Vertimiento de Aguas Residuales Industriales	Supervisor de planta y operador	En los reportes del último monitoreo fisicoquímico no se cumple con la remoción de grasas y aceites solicitado por la ley.	Disminuir derrames de crudo en áreas operativas. Mejorar procedimiento de descargue de crudo
	Marcación de ACPM	Profesional de mercadeo, supervisor, operador de refinería, supervisor de seguridad	El sistema de inyección no es automático, por tanto hay manipulación humana (sustancia muy peligrosa) y quema de fungibles (servilletas, guantes)	Instalar sistema de inyección automático
	Operación de bombas P511	Operador de Refinería, Supervisor	Esta operación implica gasto excesivo y desperdicio de agua contraincendio que se usa como refrigerante para evitar la cavitación de las bombas por alta temperatura ambiente y alta presión de vapor de los productos manejados (condensado)	Revestimiento de líneas Reubicación de las líneas de succión
	Incendio/explosión en Planta de Gas	Operador de gas		Plan de Contingencia
	Quema de gas seco por accidentes operacionales	Operador de gas, supervisor y tablerista	Alta frecuencia en parada de compresores y válvulas en mal estado	Mantenimiento predictivo de compresores y cambio periódico de válvulas
	Quema de gas seco por atentado en el gasoducto	Operador de gas, supervisor y tablerista	Orden público	—
	Emisión de gas amoniaco	Operador	Escapes al hacer cambio de cilindro	Mejorar sistema de inyección y equipo de protección personal
	Acople a vehículos	Operador de descargadero	Goteo constante por mal estado en empaques y en válvulas de salida de producto. Falta de facilidades para ubicar la manguera al desacoplar el vehículo. Pérdidas aprox. 4500min a 7500max. Gal/mes	Mantenimiento y cambio periódico de empaques y válvulas. Adecuación de instalación para ubicar la manguera sin ocasionar derrames
	Precalentamiento	Operador de descargadero	Fugas en los intercambiadores por capacidad insuficiente de trabajo y falta de mantenimiento.	Mantenimiento correctivo de intercambiadores. Ampliar capacidad del sistema de precalentamiento
	Operación de bombas P533	Operador de descargadero	Derrames constantes por gasificación de líneas y falta de coordinación	Procedimiento para coordinar operación de EBA y Báscula
	Incendio/explosión en área de recibo de crudo	Operador de descargadero	Escapes de gases de los vehículos, cualquier actividad que genere chispa	Exigencia del buen estado mecánico de los vehículos. Estándar Vehículo
	Entrega de asfalto y crudo reducido	Operador de Asfalto	Su significancia radica básicamente en la exposición de funcionarios a emisiones.	Suministro dotación necesaria para proteger al funcionario de la evaporación de COVs
	Derrames accidentales de asfalto y crudo reducido (En Despacho)	Operador de Asfalto	Inadecuada hermeticidad tanques de vehículos y mal estado de válvulas	Cambio y mto correctivo-preventivo de válvulas

	Derrames accidentales de producto por transporte en Carro tanques	Transportador del contratista	Inadecuada hermeticidad tanques de vehículos y mal estado de válvulas. Atentados, accidentes	Exigencia y verificación de hermeticidad de vehículos (comunicado). Cambio y mantenimiento de válvulas.
	Incendio/explosión en Venta de Producto	Operador de productos blancos	Cualquier actividad que genere chispa. Mal estado de vehículos	Exigencia buen estado mecánico de vehículos
	Captación de agua	Supervisor y Operador de planta	Desperdicio por falta de mantenimiento y adecuado manejo del pozo profundo Apiay 1	Mantenimiento del pozo profundo Apiay 1
	Operación de calderas	Operador de planta	No cuentan con altura reglamentaria de la chimenea	Subir altura chimenea
	Fugas de vapor en plantas	Supervisor, operador de planta	Perdidas energéticas y desperdicio de agua y recursos empleados para generar 1 lb de vapor, por fugas.	Cambio y mto de bridas. Cambio de líneas
PROCESO	Limpieza de torres e intercambiadores	Supervisor y contratistas	Todos los residuos generados requieren de disposición especial. Ausencia de lineamientos para la disposición.	Procedimiento para manejo y disposición de residuos generados en parada de planta.
	Generación de residuos especiales/peligrosos	Supervisor y contratistas	Ausencia de lineamientos para la disposición de residuos especiales/peligrosos. Generados en paradas de planta y en laboratorio	Procedimiento para manejo y disposición de residuos generados en parada de planta.
	Disposición de residuos líquidos en Laboratorio	Dpto Proceso	Ausencia de lineamientos para la disposición de residuos especiales/peligrosos.	Programa MIR
MANTENIMIENTO	Limpieza de equipos en el taller de mantenimiento	Ingenieros, técnicos, mecánicos, instrumentistas, electricistas	Ausencia de lineamientos para la disposición de residuos especiales	Campañas de orden y aseo. Eliminación del uso de bencina como limpiador y desengrasante. Programa MIR. Programa Cultura Ambiental
			Orden y aseo	
			Uso de bencina para limpieza y desengrase (incremento generación residuos especiales)	
			Orden y aseo	
	Lavado químico en sistemas de refrigeración de motores	Mecánicos	Vertimiento en lavadero mecánico	Procedimiento. Instalación de facilidades
			En campo los residuos no siempre se drenan al contrapozo	
	Generación de residuos sólidos contaminados con hidrocarburos, aceites, pinturas	Dpto Mantenimiento	Malas prácticas y/o ausencia de facilidades para la disposición de líquidos de lavado.	Procedimiento. Instalación de facilidades
			Ausencia de lineamiento y facilidades para la disposición de residuos peligrosos y especiales	
	Derrames de aceite en transformadores	Técnico de Redes	Capacitación	Programa MIR, Programa de Cultura Ambiental
			Ausencia de criterios ambientales en los procedimientos para cambio	
			Daños en los equipos	
	Cambio de bancos de baterías	Técnico eléctrico	Ausencia de trampas	Establecimiento de procedimientos para cambio de aceite en transformadores. Construcción de drenajes.
			Ausencia de lineamiento para la disposición de residuos especiales	
	Lubricación y engrase de equipos en campo	Mecánico y Técnico Mecánico	Ausencia de almacenamiento de residuos espec.	Programa MIR. Establecimiento de procedimientos para lubricación y engrase de equipos en campo.
			Ausencia de criterios ambientales en los procedimientos	
	Cambio de elementos eléctricos que contengan gas (sodio, mercurio)	Técnico de Redes	La instrucción de operación no incluye criterios ambientales	Programa MIR
			Ausencia de lineamiento para la disposición de residuos especiales	

	Montaje de equipos generadores	Contratistas	Ausencia de procedimientos para el manejo ambiental de obras dentro de instalaciones	Estándar para labores de montaje de equipos generadores.
	Lavado de instrumentos (bencina, desincrustantes, aerosoles)	Instrumentistas	Ausencia de lineamientos para uso de bencina y disposición de residuos especiales	Suministro de desengrasantes para uso humano y/o difusión de existencia en bodega de estos limpiadores. Prohibición uso bencina como desengrasante o limpiador. Programa MIR
	Limpieza de tanques	Contratistas y profesional de Mto	Malas prácticas en Almacenamiento.	Establecimiento de procedimiento para adecuada disposición de residuos especiales (lodos aceitosos). Programa MIR
	Generación de lodos aceitosos	Contratistas y profesional de Mto	Malas prácticas en el almacenamiento y transporte	
	Sandblasting y pintura de equipos	Contratistas y profesional de Mto	Ausencia de lineamiento para la disposición de residuos especiales	
	Generación de residuos sólidos industriales	Dpto Mantenimiento	Ausencia de lineamiento y facilidades para la disposición de algunos tipos de residuos especiales	
AREA ADMINISTRATIVA	Aseo y cafetería	Profesional de Servicios Administrativos	Alta generación de vasos desechables (20.000 vasos/mes)	Cambio de vasos desechables por mugs.
	Almacenamiento de productos químicos	Coordinador, Almacenista y contratista	Ausencia de matriz de compatibilidad para el almacenamiento de productos químicos	Elaborar matriz de compatibilidad química para adecuado almacenamiento.
	Derrames accidentales de productos químicos en el área de almacenamiento	Almacenista y Contratista	Ausencia de diques o mecanismos de contención en el área de almacenamiento de químicos (canecas de 55 galones)	Construcción de adecuadas locaciones para almacenamiento
	Accidentes por manipulación de productos químicos (amoníaco)	Contratista y Almacenista	Los cilindros de amoníaco no cuentan con un sistema de almacenamiento adecuado (ej: jaulas)	Adecuación de estibas, jaulas..., Que permitan almacenar los cilindros de forma segura.
	Compra de productos químicos	Profesional de Compras	Ausencia de lineamientos para incidir sobre proveedores en la disposición final de envases	Adicionar lineamiento en el contrato de compra, para asegurar recolección de residuos
	Compra de baterías	Profesional de Compras	Ausencia de lineamientos para incidir sobre proveedores en la disposición final de envases	
CASSO	Acumulación de residuos por daño en el horno incinerador	Coordinador Operativo	Falta de mantenimiento preventivo en el horno	Mantenimiento preventivo del horno incinerador
	Gestión de residuos generados en las curaciones	Socorristas	Ausencia de lineamiento para la disposición final de residuos hospitalarios de acuerdo con la última legislación de residuos sólidos	Programa MIR. Exigir guardianes de seguridad a la cruz roja
	Operación de pozos sépticos	Coordinador CASSO	No hay mantenimiento de pozos sépticos de las áreas operativas	Inventario y mantenimiento periódico de pozos sépticos
	Derrames Accidentales de crudo en transporte de fluidos	Profesional de Mantenimiento	Deficiente inspección y mantenimiento	Cambio de líneas. Mantenimiento preventivo
CASTILLA			Atentados	
			Deterioro de líneas por vejez	

	Sandblasting y pintura de equipos	Profesional de Mantenimiento	Ausencia de lineamientos para disposición de residuos especiales	Programa MIR
	Derrames Accidentales de crudo en Tratamiento de Fluidos	Operador Estación, profesional instrumentación	Condiciones anormales de operación	Capacitación buenas prácticas ambientales. Instalar instrumentos que permitan medir nivel del tanque.
			Falta en la instrumentación (Estación 2)	
	Vertimiento de Aguas Residuales Industriales	Profesional Producción	Altas temperaturas, especialmente estación Chichimene. Fenoles altos	Optimizar tratamiento. (agregar etapa de tratamiento)
			Incumplimiento legal (T° mayor o igual a 40°C)	
	Aspersión de aguas residuales industriales (Est. Chichimene)	Profesional Producción	Falta de impermeabilización de piscinas	Impermeabilizar piscinas e instalar piezómetro.
			Falta de piezómetro para monitorear el área y detectar posible contaminación	
			Incumplimiento legal, dispuesto por la corporación	
CASTILLA	Obras civiles en Estaciones	CASSO	Ausencia de lineamiento o procedimiento para el manejo ambiental de obras dentro de instalaciones (manejo de residuos, escombros etc)	Establecer procedimiento para manejo de residuos y escombros durante obras civiles en estaciones.
	Generación eléctrica en estación	Supervisor Estación	Sospecha de no existir drenajes adecuados para conducir el ACPM al sistema de tratamiento de aguas residuales industriales.	Diagnóstico drenajes.
	Operación de calentadores	Profesional Producción	Incumplimiento legal. Altura mínimo de 15m	Subir altura Chimenea
	Manejo de aguas residuales industriales y lluvias en estaciones	Profesional Producción	Falta de independización aguas lluvias de aguas aceitosas, incrementando temperaturas, grasas y aceites y volúmenes de vertimiento	Segregación de aguas industriales de lluvias en estaciones
			Incumplimiento a requerimiento legal	
	Captación de agua	CASSO	Incumplimiento legal. El agua se esta usando para actividades que no estan reglamentadas por la corporación.	Legalizar, usos del agua captada
	Cambio de aceites en transformadores	Profesional de mantenimiento electricidad, instrumentos castilla	Sospecha de uso de PCB's	Diagnóstico del uso de productos que producen o contienen PCB's. Cambio de productos por otro más amigable con el medio ambiente
	Cambio de baterías		Falta de procedimiento para manejo final de residuos especiales	Programa MIR.
	Cambio de elementos eléctricos que contengan gas (sodio, mercurio)		Ausencia de lineamientos para manejo de residuos espaciales	Programa MIR.
	Montaje de equipos generadores en instalaciones		Su importancia radica básicamente en que fueron ubicados cerca de la caseta de vigilancia, ocasionando un incremento de ruido en al área lo cual afecta a los vigilantes.	Insonorización de equipos que estén mal ubicados
	Lavado de instrumentos (condensado, desincrustantes)		Ausencia de lineamientos para el uso de condensado	Suministro de desengrasantes para uso humano y/o difusión de existencia en bodega de estos limpiadores. Prohibición uso condensado como desengrasante o limpiador.
	Limpieza de tanques	Supervisor Estación, Contratista	Malas prácticas en Almacenamiento.	Programa MIR. Difusión contratistas

Gestión de lodos aceitosos	Supervisor Estación, CASSO	Malas prácticas en el almacenamiento y transporte	Definir lugar de almacenamiento temporal. (programa MIR)
Derrames accidentales de crudo por cargue de crudo	Supervisor Despacho, profesional instrumentos	Fallas de equipos por frecuentes cambios energéticos (sobrecargas que ocasionan reseteo de equipos y descontrol)	Capacitación buenas prácticas ambientales. Independización y/o mejoramiento calidad eléctrica de la estación
		Fallas operacionales	
Recibo de hidrocarburos Estación Chichimene	Profesional Proyectos	Ausencia de drenajes para manejo de hidrocarburos, con destino al sistema de tratamiento de aguas aceitosas	Adecuación civil del área de recibo de hidrocarburos
Derrames accidentales de hidrocarburos en recibo de crudo	Operador Estación, contratista	Fallas operacionales	Divulgar el procedimiento existente para recibo de crudo.
Derrames Accidentales de crudo en transporte de fluidos	Profesional Mantenimiento	Mal estado de líneas	Inspecciones del estado de líneas y cambio de líneas viejas
Almacenamiento de lodos (Castilla 2)	Supervisor Estación, CASSO	Deficiente inspección y mantenimiento	
		El lugar no esta adecuado para disponer este tipo de residuos, falta impermeabilización y/o adecuación del lugar	Adecuar un lugar, impermeabilizándolo o no almacenar en Castilla y transportarlo a Apiay
Acumulación de residuos por daño en el horno incinerador	Coordinador CASSO Castilla, Profesional MTTO	Falta de mantenimiento preventivo en el horno	Mantenimiento preventivo del horno incinerador
Aseo y cafetería	Coordinador de Servicios	Alta generación de vasos desechables (11,000 vasos/mes)	Cambio de vasos desechables por mugs.
Operación de pozos sépticos	Coordinador de servicios y CASSO	No hay mantenimiento de pozos sépticos	Inventario y mantenimiento periódico de pozos sépticos
Almacenamiento de productos químicos	Coordinador PROA . almacenista y contratista	Ausencia de matriz de compatibilidad para el almacenamiento de productos químicos. Inadecuado sitio de almacenamiento ya que esta al sol y al agua	Techado de bodega de almacenamiento. Establecimiento de matriz de compatibilidad
Derrames accidentales de productos químicos en el área de almacenamiento	Coordinador Producción	Ausencia de diques o mecanismos (estibas, rejillas, etc.) de contención en el área de almacenamiento de químicos (canecas de 55 galones)	Adecuación bodega de materiales
Accidentes por manipulación de productos químicos	Coordinador PROA, almacenista y contratista	Ausencia de fichas de seguridad a la mano en medio físico para garantizar adecuada manipulación.	Actualización y ubicación fichas de seguridad de productos químicos en lugar donde se ubican los mismos.

Fuente: ECOPETROL Gerencia Llanos

8.2.1. Análisis y Procedimientos de los Aspectos Ambientales de la Gerencia en el Área de Mantenimiento

8.2.1.1. Lubricación y Engrase de Equipos de Campo.

Fue seleccionada como aspecto ambiental significativo, debido a los constantes regueros de aceite y grasa al realizar la actividad sin la correspondiente recolección de residuos aceitosos lo que genera gran impacto ambiental.

8.2.1.2. Lavado Químico del Sistema de Refrigeración

La razón por la cual es un aspecto ambiental significativo es la falta de disposición del agua fuera de especificaciones ocasionados al realizar la maniobra debido a falencias de conocimientos y de procedimientos estandarizados

8.2.1.3. Tanqueo de combustible en Pozo

Tarea seleccionada como aspecto ambiental significativo debido a los regueros de combustibles presentados al realizar la maniobra, debido a falencia de procedimientos estandarizados para realizarla.

Formato 50. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Lubricación y Engrase de Equipos de Campo

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 1 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN AGLL	TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR TEC. MITTO-ENNY JOVANNA MELO CAMELES - UIS		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
PASOS 1 Y 2 GENERALES PARA CUALQUIER EQUIPO A LUBRICAR					
1	Llevar el permiso de trabajo al operador o técnico de turno y hacerlo firmar	Peligros de lesiones personales y/o daños a equipos por ejecución de maniobra no autorizada.		X	Cada vez que se diligencia un permiso, el responsable del área, debe revisar el cumplimiento de permisos anteriores.
2	Preparar el equipo, herramientas y elementos de protección personal adecuados para el trabajo.	Pérdida de tiempo por no disponibilidad de equipos		X	El equipo y las herramientas de trabajo deben estar en un lugar determinado, organizados y marshallados para diferenciar los disponibles de los fuera de servicio. Los elementos de protección personal deben ser revisados antes de cada maniobra.
3	Desplazamiento al lugar de la maniobra.	Pérdida en salud, lesiones y hasta la muerte por accidentes debido a excesos de límites de velocidad		X	No exceder límites de velocidad fuera de las instalaciones la velocidad no debe exceder los 80kph y dentro los 40kph.
4	Comunicarse con el operador para que haga entrega del equipo a mantenimiento	Pérdida de tiempo por maniobra equivocada de equipo. Pérdida en producción por parada de equipo para mantenimiento dependiendo de la importancia del mismo.		X	Comunicación constante y recíproca con el operador del área, el cual debe proveer la supervisión indispensable y condiciones de operación óptimas. El mecánico debe verificar las condiciones de entrega del equipo

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 2 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL	TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
CAMBIO DE ACEITE					
COMPRESORES PARA SISTEMAS DE ARRANQUE Y BOMBAS (PLANTA DE GAS) PASOS DEL 1-4					
5	Retirar tapón de entrada localizado en la parte superior del equipo	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.	X		Tener cuidado al retirar el tapón para evitar cualquier reguero de aceite, hacer limpieza general del equipo
6	Retirar el tapón de drenaje localizado en la parte inferior de la bomba			X	Ubique un recipiente en la salida de la válvula al abrir, para evitar regueros de aceite por fuga.Utilizar las herramientas adecuadas(llave ajustable) para la correcta realización de la maniobra.
7	Verificar el vaciado total de aceite de la bomba.	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.		X	Recoger en recipientes para evitar el reguero de aceite a lo largo de la bomba y después vaciar el contenido en la tubería hacia el sumidero de cada bomba.
7.1.	Para las bombas realizar limpieza al vasonivel				
a.	Desenroscar el tornillo del vasonivel y desacoplarlo	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.		X	Utilizar los elemento de protección personal y las herramientas adecuadas(llave ajustable) para la correcta realización de la maniobra.
b.	Sacar el aceite y limpiar con bencina o aceite			X	Utilizar jabón industrial para limpiar el recipiente

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 3 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003				Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS				Firma	Cargo	Fecha
						Firma	Cargo	Fecha

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
c.	Añadir aceite nuevo al vasonivel y acoplar al soporte	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.		X	Evitar cualquier reguero de aceite utilizando recipientes de recolección. El recipiente puede ser plástico o metálico, de forma cilíndrica y debe estar limpio y seco.
8	Agregar aceite nuevo por la parte superior hasta que el aceite que esta en el fondo salga por la parte inferior limpio			X	Estar atento en la realización de la maniobra para evitar regueros excesivos de aceite, mantener recipiente.
CAMBIO DE ACEITE					
COMPRESORES A GAS (Sistema de lubricación de las partes internas del compresor y reductor)(PLANTA DE GAS)					
PASOS 1-4					
1. DRENAJE DE ACEITE					
5	Retirar ciegos	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos. Perdida en salud por exposición a ruido de hasta 110 db. causando stress, dolor de cabeza, cansancio, hipoacusia,		X	Utilizar la herramienta adecuada para realizar la tarea y protección auditiva.
6	Acoplar una tubería de extensión a la tubería de drenaje para verter hacia el Sumidero			X	La tubería debe ir directamente al sumidero evitar cualquier reguero
7	Abir manualmente la válvula de drenaje			X	Drenar el aceite aprox. 5 horas
8	Cerrar manualmente la válvula de drenaje después del vaciado total de la consola			X	La válvula debe estar totalmente cerrada y así evitar regueros.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 4 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL	TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES			
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma _____	Cargo _____	Fecha _____	
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS		Firma _____	Cargo _____	Fecha _____	
			Firma _____	Cargo _____	Fecha _____	
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
2, ADICIÓN TOTAL DE ACEITE						
9	Desplazarse hacia la zona de canecas de aceite y transportar las rodando canecas hacia la zona de adición de aceite piso inferior	Pérdida en salud por exposición a ruido de hasta 110 db. causando stress, dolor de cabeza, cansancio, hipoacusia. Dolor de espalda por exceso de peso	X		Al levantar la caneca de aceite se debe disponer de dos personas para evitar dolor de espalda debido a exceso de peso	
10	Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas	No disponibilidad de aceite, pérdidas en producción, pérdidas de tiempo por dolor de espalda, lesiones leves		X	Utilizar la herramienta adecuada para destapar las canecas	
11	Acoplar el tubo (acero) de succión a la bomba, limpiarla si es necesario	Pérdida en gente y tiempo por golpes leves Pérdida por contaminación ambiental debido a regueros leves de aceite		X	Evitar regueros en lo posible teniendo cuidado al introducir el tubo en la caneca de aceite	
12	Introducir el tubo de succión dentro del tanque			X		
13	Acoplar la descarga de la bomba a la tubería del drum de almacenamiento de aceite.			X	Instalar la manguera con cuidado y acoplarla muy bien de tal forma que no se generen regueros.	
14	Verificar el cierre de las válvulas de cada consola y abrir la válvula principal de flujo de aceite	Pérdida de tiempo por no verificar el cierre de válvulas ocasionando regueros de aceite. Pérdida en equipo por reducción de vida útil		X	El personal del departamento de mantenimiento debe tener conocimiento de la zona para maniobrar sobre la tubería correspondiente.	
15	Desplazarse y abrir la válvula correspondiente al ACEITE PARA COMPRESORES (TURBINA 220) adicionar aceite aprox. 5 canecas			X		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 5 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003				Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS				Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS			
			SI	NO				
16	Acoplar la manguera de aire a la bomba y empezar la adición	Perdida en salud por golpes con la manguera debido a la presión. Perdida por contaminación ambiental por reguero de aceite		X	Verificar la conexión de aire y reportar cualquier anomalía del sistema.			
17	Adicionar el contenido de la caneca y verificar el nivel si falta repetir los pasos anteriores y adicionar otra caneca.	Perdida de tiempo por regueros de aceite		X	Limpiar inmediatamente el sitio de trabajo ante regueros de aceite y evitar contacto con la piel.			
18	Desconectar aire a la bomba y sacar de l tanque tubería de succión.	Perdida por contaminación ambiental debido a regueros de aceite		X	Tener cuidado en el desmontaje de la bomba neumática para evitar regueros, limpiar de inmediato el sitio de trabajo.			
19	Llevar canecas vacías al área correspondiente	Regueros o derrames por fluidos en el fondo del tanque		X				
CAMBIO DE ACEITE								
MOTORES DE COMPRESORES (SUPERIOR, WJAKESHA) SUP								
PASOS DEL 1-4								
1, DRENAJE DE ACEITE								
5	RETIRAR CIEGOS DE LA TUBERÍA DE DRENAJE							
a.	Destornillar los 4 tornillos de la brida	Perdida en gente debido a lesiones leves, golpes y machucones. Perdida por contaminación ambiental debido a pequeñas fugas de aceites en las uniones de las bridas.		X	Utilizar los elemento de protección personal (PROTECCIÓN AUDITIVA) y las herramientas adecuadas(llave ajustable y demás) para la correcta realización de la maniobra. Verificar regueros leves de aceite y limpiar si es posible con material absorbente.			
b.	Sacar platina o ciego localizada en medio de la brida			X				
c.	Atomillar y ajustar 4 tornillos de la brida			X				

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 6 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003				Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS				Firma	Cargo	Fecha
						Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS			
			SI	NO				
d.	Abirir manualmente válvula de drenaje de aceite y drenar el aceite. Al terminar cerrar la válvula de drenaje.	Perdida de aceite nuevo por fugas a través de la válvula de drenaje		X	Verificar el cierre total de la válvula de drenaje para evitar perdidas de aceite nuevo. Revisar fugas a través de la válvula de drenaje.			
2. ADICIÓN TOTAL DE ACEITE								
6	Desplazarse hacia la zona de tanque de aceite y transportarlas hacia la zona de reposición de aceite	Perdida en salud por levantamiento de canecas peso excesivo ocasionando incapacidad parcial por dolor espalda, cansancio, espasmo muscular	X		Al levantar la caneca de aceite se debe disponer de dos personas para evitar dolor de espalda debido a exceso de peso			
7	Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas	No disponibilidad de aceite, perdidas en producción, perdidas de tiempo por dolor de espalda, lesiones leves		X	Utilizar la herramienta apropiada para retirar las tapas			
8	Acoplar el tubo de succión a la bomba neumática de adición de aceite	Perdida en salud y tiempo por golpes leves, mechucones Perdida por contaminación ambiental debido a leves regueros de aceite		X	Limpiar el tubo para evitar contaminación del aceite			
9	Introducir el tubo de succión dentro del tanque			X	Tener cuidado al introducir el tubo en la caneca de aceite para evitar regueros			
10	Acoplar a la descarga de la bomba una manguera hacia el carter .	Perdida en salud y tiempo por golpes leves, mechucones Perdida por contaminación ambiental debido a leves regueros de aceite		X	La manguera debe instalarse sin ningún enrollamiento para evitar dificultad al fluido para fluir			

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 7 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANALISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MITTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
11	Conectar la manguera de aire a la bomba y empezar la adición	Perdida de salud y tiempo por caídas, tropezones, dolor de espalda.		X	Verificar la conexión de aire y reportar cualquier anomalía del sistema		
12	Verificar nivel con la varilla de nivel y adicionar hasta que en la varilla el nivel marque FULL aprox. 1.5 - 4 GALONES según equipo	Perdida por contaminación ambiental debido a regueros de aceite		X	Porte equipo absorbente para limpiar cualquier reguero de aceite que se puede presentar al abrir la válvula de drenaje.		
13	Desconectar aire a la bomba y sacar de l tanque tubería de succión.	Perdida por contaminación ambiental debido a regueros de aceite		X			
14	Llevar canecas vacías al área de canecas	Regueros o derrames por líquidos en el fondo del tanque		X	Llevar las caneca a la zona de almacenamiento por medio del winche el cual pasa cada		
MOTORES DE GENERADORES PASOS DEL 1-4							
1, DRENAJE DE ACEITE							
5	Traer una bomba neumática	Perdida de tiempo por no disponibilidad de la bomba	X		Verificar el estado general de la bomba. Cada planta debe contar con el equipo especial para la maniobra.		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-ATC-F-006	
			12/09/03	Página 8 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES	
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma	Cargo
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAMELES - UIS		Firma	Cargo
				Firma	Cargo
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
6	Acoplar el tubo de succión a la bomba neumática de adición de aceite	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos. Pérdida en gente debido a deslizamientos por aceite en el área. Pérdida en calidad debido a suciedad generada por leves regueros de aceite Pérdida de tiempo por limpieza del sitio		X	Verificar el estado general de la bomba. Cada planta debe contar con el equipo especial para la maniobra. Limpiar el tubo para evitar contaminación del aceite.
7	Acoplar la succión de la bomba con la tubería de drenaje del motor			X	Tener cuidado al introducir el drenaje para evitar regueros.
8	Introducir la tubería de descarga de la bomba a la caneca de vacía, asegurando la tubería de descarga para evitar regueros.			X	Un mecánico debe asegurar la tubería de drenaje dentro de la caneca para evitar regueros de aceite.
9	Abrir la válvula de drenaje del carter			X	Verifique la ausencia de fugas de aceite por la válvula.
10	Conectar la manguera de aire a la bomba y empezar el drenaje	Pérdida de tiempo por no disponibilidad de aire en la zona.		X	Verifique con anterioridad las condiciones de operación de la planta.
11	Revisar constantemente el nivel de la caneca y verificar cuando este llena. Desconectar aire de la bomba, cambiar la caneca y conectar la toma de aire a la bomba repetir hasta aprox.4 canecas. Al terminar cerrar válvula de drenaje.	Pérdida de tiempo y contaminación por regueros de aceite.		X	Estar atento en la realización de la maniobra verificar nivel constantemente para evitar regueros, el personal debe tener la suficiente experiencia par la realización de la maniobra.
12	Colocar todas las caneca en el área de residuos aceitosos para posteriormente el winche las recoja y las lleve hacia las piscinas de biodegradación	Pérdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.	X		Control por parte de mantenimiento de los residuos aceitosos vertidos en las piscinas de bideodegradacion por medio de un formato que asegure la disposición de los residuos en el lugar correcto.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 9 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS		(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
				SI	NO		
2, ADICIÓN TOTAL DE ACEITE							
13	Traer una bomba neumática al sitio correspondiente para adicionar el aceite.		Perdida de tiempo por no disponibilidad de la bomba			Verificar el estado general de la bomba	
14	Desplazar rodando las canecas de aceite llena hacia el generador.		Perdidas de producción y tiempo por no disponibilidad de aceite lo que lleva a pérdidas en producción. Perdida en salud por levantamiento de canecas peso excesivo ocasionando incapacidad parcial por dolor espalda, cansancio, espasmo muscular	X		Al levantar la caneca de aceite se debe disponer de dos personas para evitar dolor de espalda debido a exceso de peso	
15	Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas				X	Utilizar la herramienta apropiada para retirar las tapas	
15	Acoplar el tubo de succión a la bomba neumática de adición de aceite				X	Limpiar el tubo para evitar contaminación del aceite	
16	Introducir el tubo de succión dentro del tanque de aceite		Perdida en salud y tiempo por golpes leves, mechucones Perdida por contaminación ambiental debido a leves regueros de aceite		X	Instalar la manguera con cuidado y acoplarla muy bien de tal forma que no se generen regueros.	
17	Introducir la tubería de descarga al carter				X	El personal de mantenimiento debe asegurar la buena instalación del equipo para evitar regueros de aceite.	
18	Conectar la manguera de aire a la bomba y empezar la adición		Perdida de tiempo por no disponibilidad de aire en la zona		X	Verifique con anterioridad las condiciones de operación de la planta.	
19	Verificar nivel con la varilla de nivel y adicionar hasta que en la varilla el nivel marque FULL aprox. 4 canecas (55 gal/c.u.)		Perdida por contaminación ambiental debido a regueros de aceite		X	Ubicarse en la planta y verificar la información	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 10 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN AGLL	TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR TEC. MITTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
20	Desconectar aire a la bomba y sacar de l tanque tubería de succión.	Perdida de tiempo y contaminación por regueros de aceite.		X	Estar atento en la realización de la maniobra verificar nivel constantemente para evitar regueros, el personal debe tener la suficiente experiencia par la realización de la maniobra.
21	Llevar canecas vacías al área de canecas	Regueros o derrames por líquidos en el fondo del tanque		X	Colocar las canecas en posición vertical para evitar regueros de aceite por fluido en el fondo.

MOTORES (MAN) DE BOMBAS ALDRIH(Estación de Bombeo)
PASOS DEL 1-4

1, DRENAJE DE ACEITE					
5	Acoplar la manguera de drenaje a la descarga de la bomba PRELUBRICADORA	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos. Perdida en gente debido a deslizamientos por aceite en el área. Perdida en calidad debido a suciedad generada por leves regueros de aceite Perdida de tiempo por limpieza del sitio		X	No dejar enfriar el aceite, es decir preferiblemente cambiar el aceite posteriormente a la apagada del equipo
6	Introducir la descarga de la manguera de drenaje a la entrada del tambor de aceite vacío			X	Introducir la manguera de tal manera que no se salga al fluir el aceite
7	Verificar apertura de la válvula de descarga del sistema de lubricación hacia el motor			X	Cerrar la válvula de descarga hacia la caneca de aceite vacío
8	Verificar cierre de la válvula de descarga hacia la caneca de aceite vacío		X		
9	Encender la bomba prelubricadora	Perdida de tiempo por la no disponibilidad del equipo		X	Verificar con anterioridad las condiciones de operación del equipo.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-4ATC-F-006	
			12/09/03	Página 11 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL	TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR TEC. MITTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS		Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
10	Abrir con precaución la válvula de descarga hacia la caneca de aceite vacío				Abrir lentamente la válvula de descarga hacia la caneca de aceite vacío
11	Cerrar la válvula de descarga del sistema de lubricación hacia el motor drenar el aceite	Perdida en equipo por daños en el sistema de lubricación del equipo.			Seguir cuidadosamente los pasos para evitar daños en el sistema de lubricación
12	Cerrar manualmente la válvula de la tubería de drenaje de aceite, apagar la bomba prelubricadora y abrir manualmente la válvula de descarga hacia el sistema de lubricación.	Perdida en equipo por el no restablecimiento de las condiciones normales de operación del equipo generando daños en el sistema de lubricación	X		Hacer este procedimiento para lograr el normal funcionamiento del equipo. El personal de mantenimiento debe verificar las conexiones y aperturas y cierres de válvulas antes de arrancar normalmente el equipo.
13	Verter todas las canecas de aceite usado en el sumidero de la Estación	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.	X		Control por parte de mantenimiento de los residuos aceitosos vertidos por medio de un formato que asegure la disposición de los residuos en el lugar correcto.
2. ADICIÓN DE ACEITE					
14	Traer una bomba neumática	Perdida de tiempo por no disponibilidad de la bomba	X		Verificar el estado general de la bomba. Cada planta debe contar con el equipo especial para la maniobra.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 12 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS		Firma	Cargo	Fecha
				Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
15	Desplazarse hacia la zona de tanques de aceite y transportarlas hacia la zona de reposición de aceite	Perdidas de producción y tiempo por no disponibilidad de aceite lo que lleva a pérdidas en producción.	X		Al levantar la caneca de aceite se debe disponer de dos personas para evitar dolor de espalda debido a exceso de peso	
16	Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas	Perdida en salud por levantamiento de canecas peso excesivo ocasionando incapacidad parcial por dolor espalda, cansancio, espasmo muscular		X	Destapar las canecas con ayuda de una llave	
17	Acoplar el tubo de succión a la bomba neumática de adición de aceite		X		Limpiar el tubo para evitar contaminación del aceite	
18	Introducir el tubo de succión dentro del tanque de aceite	Perdida en salud y tiempo por golpes leves, mechucones		X	Instalar la manguera con cuidado y acoplarla muy bien de tal forma que no se generen regueros.	
19	Introducir la tubería de descarga al carter	Perdida por contaminación ambiental debido a leves regueros de aceite		X	El personal de mantenimiento debe asegurar la buena instalación del equipo para evitar regueros de aceite.	
20	Conectar la manguera de aire a la bomba y empezar la adición	Perdida de tiempo por no disponibilidad de aire en la zona		X	Verifique con anterioridad las condiciones de operación de la planta.	
21	Verificar nivel con la varilla de nivel y adicionar hasta que en la varilla el nivel marque FULL aprox. 3 canecas (165 gal)	Perdida por contaminación ambiental debido a regueros de aceite	X		Ubicarse en la planta y verificar la información	
22	Llevar canecas vacías al área de canecas	Regueros o derrames por líquidos en el fondo del tanque		X	Colocar las canecas en posición vertical para evitar regueros de aceite por fluido en el fondo.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 13 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
OTRAS TAREAS DENTRO DEL CAMBIO DE ACEITE Y ENGRASE DE EQUIPOS PARA UN CAMBIO DE ACEITE							
1	CAMBIAR FILTROS GENERAL						
a	Drenar el recipiente de los filtros	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.		X	Colocar recipientes en la parte inferior del filtro para evitar regueros de aceite en el área. Retirar filtros con cuidado evitando regueros unas vez retirado el filtro disponerlos en las canecas de residuos aceitosos (filtros, trapos etc.). Utilizar producto desengrasante para la limpieza del recipiente		
b	Retirar la tapa superior del filtro			X			
c	Retirar filtros sucios			X			
d	Realizar limpieza al recipiente		X				
e	Instalar filtros nuevos			X			
f	Colocar tapa del filtro			X			
g	Disponer los filtros usados en la caneca para filtros y residuos aceitosos que se encuentran en cada planta						
1.1	Para motores de bombas de estación de bombeo						
a	Drenar el recipiente de los filtros	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.		X	Colocar recipientes en la parte inferior del filtro para evitar regueros de aceite en el área. Retirar filtros con cuidado evitando regueros unas vez retirado el filtro disponerlos en las canecas de residuos aceitosos (filtros, trapos etc.). Utilizar producto desengrasante para la limpieza del recipiente		
b	Retirar la tapa de los filtros			X			
c	Retirar filtros sucios			X			

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 14 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MITTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
d	Realizar limpieza de los filtros con agua y jabón y hacer secado con aire.	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.	X		Utilizar producto desengrasante para la limpieza del recipiente.		
e	Realizar limpieza al recipiente		X				
f	Instalar filtros limpios			X			
g	Colocar tapa del filtro			X			
2	PARA UN SERVICIO GRANDE DE 3000-400 HORAS						
	Realizar limpieza del carter						
a	Retirar las tapas laterales o de inspección del carter	Pérdida por contaminación debido a disposición de residuos aceitosos en lugares no permitidos.		X	Utilizar la herramienta adecuada (llave ajustable) para retirar tapas laterales.		
b	Limpiar con un trapo utilizando un producto como desengrasante cuyas propiedades sean similares a la de los hidrocarburos.		X		No utilizar bencina ya que es producto contaminante y con efectos letales al ser humano.		
c	Colocar las tapas de inspección del carter			X	Utilizar la herramienta adecuada (llave ajustable) para retirar tapas laterales.		
ENGRASE DE EQUIPOS							
	ENGRASE DE EQUIPOS(chumaceras, ventiladores, enfriadores, bombas de motores WJAKESHA) PASOS DEL 1-4						
5	Acoplar la manguera de inyección de grasa del equipo inyector a las graseras o puntos correspondientes.	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.		X	Utilizar dotación (guantes, casco) y equipo adecuado		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS	CP-4ATC-F-006	
		12/09/03	Página 15 de 18
		ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS			Firma	Cargo	Fecha
					Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS		(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)		(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
					SI	NO	
6	Inyecte manualmente por medio de la manivela la grasa necesaria hasta que por el tapón de drenaje salga la grasa vieja.				X		Portar equipo absorbente para limpiar cualquier reguero de grasa que se puede presentar al abrir la válvula de drenaje.
ENGRASE Y LUBRICACIÓN DE UNIDADES DE BOMBEO MECÁNICO (Subtarea de un mantenimiento mensual)							
1	Tramitar el permiso de trabajo colocando claramente la labor que se va a realizar y el equipo correspondiente		Peligros de lesiones personales y/o daños a equipos por ejecución de maniobra no autorizada.			X	Cada vez que se diligencia un permiso, el responsable del área, debe revisar el cumplimiento de permisos anteriores.
2	Preparar el equipo(inyectora de grasa), herramientas y elementos de protección personal adecuados para el trabajo.		Pérdida de tiempo por omisión de herramientas de trabajo, desorden y falta de elementos de protección personal.			X	Llevar la caja de herramientas de dotación, debidamente organizada y los elementos de elementos de protección
3	Desplazarse hacia la estación correspondiente y hacer firmar el permiso de trabajo coordinando con el técnico de producción la maniobra ya que se debe para un pozo.		Pérdida en producción, accidentes por errores en la identificación de equipos en mantenimiento			X	Cada vez que se diligencia un permiso, el técnico, debe revisar el cumplimiento de permisos anteriores.
4	Desplazamiento a la unidad de Bombeo Mecánico correspondiente		Pérdida en salud por exceder límites de velocidad			X	El vehículo utilizado debe cumplir con las condiciones de mecánica y seguridad vial. Llevar la caja de herramientas. El conductor debe cumplir los límites de velocidad: interior 40 KPH y en carretera 80 KPH.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 16 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MITTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS		Firma	Cargo	Fecha
				Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
5	Dirigirse a la caseta de control y apagar el pozo de tal forma que la viga viajera quede totalmente vertical a 90 grados del piso	Perdida en producción por parada de pozo aprox. 1 hora max		X	Un mecánico en la caseta de control y el otro avisa cuando se debe apagar	
6	Activar el freno del equipo y el freno de trinquete	Perdida en salud por no activar el freno ya que su omisión conlleva a movimientos rotacionales de la unidad de bombeo dando lugar a lesiones serias y hasta la muerte.		X	Verificar el correcto accionamiento de del freno Por seguridad activar el freno de trinquete	
7	Bajar de la camioneta la inyectora de grasa.	Perdidas en salud debido a excesivo peso de equipos o posiciones poco ergonómicas para recoger equipos lo que produce dolor de espalda y lesiones leves		X	Evitar movimientos bruscos al bajar la inyectora	
8	Acoplar la manguera a puntos a engrasar	Perdida de tiempo por desconocimiento del quipo.		X	Verificar los puntos a engrasar con anterioridad.	
a	Engrasar los siguientes puntos 1. Rodamientos SANSON POST (Poste Sansón) la grasera se encuentra ubicada sobre la cara lateral del la viga soporte a 1,50 m. del piso Hasta que se vea en la parte superior en los rodamientos salir grasa	Perdida por contaminación ambiental debido a regueros de grasa, salpicaduras Perdida de tiempo por limpieza al área debido a regueros		X	Mantener en perfectas condiciones de aseo el área de la unidad de bombeo, retirar de inmediato cualquier cantidad de grasa en el área.	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 17 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN AGLL		TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003				Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR TEC. MTTO-ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS				Firma	Cargo	Fecha
						Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS			
			SI	NO				
b.	Engrasar los siguientes puntos 2. Rodamiento de BOTELLA CENTRAL, grasea localizada sobre la cara frontal de la botella central a 1,5m del piso. Hasta que se vea en la parte superior en los rodamientos salir un poco de grasa.	Perdida por contaminación ambiental debido a regueros de grasa, salpicaduras Perdida de tiempo por limpieza al área debido a regueros		X	Adicionar grasa hasta que la manivela se endurezca y mantener en perfectas condiciones el área.			
c.	Engrasar los siguientes puntos 3. Rodamiento CRANK PIN, grasea localizada en la parte inferior de la viga vieja en el pin Hasta que se sienta la manivela dura en los rodamientos salga un poco de grasa.	Perdida por contaminación ambiental debido a regueros de grasa, salpicaduras Perdida de tiempo por limpieza al área debido a regueros		X	Adicionar grasa hasta que la manivela se endurezca, tener cuidado ya que el exceso de grasa causa daño en los sellos.			
d.	Si el CRANK PIN tiene lubricación de aceite entonces:							
	Retirar el tapón y añadir el aceite. Verificar visualmente el nivel de aceite y tapar	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos. Perdida en gente debido a deslizamientos por aceite en el área. Perdida en calidad debido a suciedad generada por leves regueros de aceite Perdida de tiempo por limpieza del sitio		X	Adicione aceite con cuidado evitando derramarlo sobre el equipo			

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			12/09/03	Página 18 de 18
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN AGLL	TAREA ANALIZADA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR TEC. MITO-ENNY JOVANNA MELO CAMELES - UIS		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha

No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
9	Verificar el nivel de aceite de la botella central o porta vástago por medio de la varilla de aceite y reponer si el nivel no es el correspondiente al nivel requerido para el paso o recorrido de la unidad	Perdidas por contaminación ambiental debido a regueros de aceite, salpicaduras e incorrecta disposición de los residuos aceitosos.		X	Verificar las condiciones de operación de la unidad de bombeo.
a.	Retirar el tapón para reposición de aceite	Perdida en gente debido a deslizamientos por aceite en el área.		X	Sacar la varilla de nivel con precaución para evitar los leves regueros de aceite
b.	Llenar baldes y añadir el aceite necesario , verificando el nivel con la varilla y colocar el tapón	Perdida en calidad debido a suciedad generada por leves regueros de aceite Perdida de tiempo por limpieza del sitio		X	Apoyarse en sitios libres de aceite y seguros. El aceite y grasas usado limpios deben almacenar en canecas temporalmente para luego ser destinadas a los sumideros de cada estación
9.	Limpieza de la estructura	Perdida de tiempo por regueros excesivos de aceite.		X	Mantener la unidad limpia libre de aceite y repuestos

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 51. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea lubricación y Engrase de Equipos de Campo

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS		CP-IATC-F-007	
			27/06/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 01	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	AGLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	SEPTIEMBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES - UIS	\$ 1.541.895	ING. ALFONSO QUINTERO

C D A M B I O R O S C Y I Ó B N E D E F I L C O I S O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: los constantes regueros de aceite y grasas generados en las labores de engrase y lubricación de equipos de campo es una tarea relacionado con el área de mantenimiento quien no tiene un registro de la disposición de los residuos aceitosos, los cuales deben ser dispuestas por el contratista en el lugar indicado. ACCIÓN CORRECTIVA: Ya que tenemos una gran responsabilidad con la contribución a un mejor medio ambiente condiciones y un planeta en excelentes condiciones se hace necesario asegurar la recolección de todos los aceites y grasas viejas con la utilización de baldes y recipientes, en los cuales recolectaremos todos estos productos es necesario por esto colocar canecas especiales para la recolección en las bombas de asfalto donde se debe colocar debajo del drenaje y luego verterla en la tubería que conduce al API. En cierto drenajes de aceite es necesario la adaptación de tubería directamente hacia el API. Para los sistemas donde la recolección se hace acostando los barriles de recolección es necesario adaptar un sistema de succión de aceite tal como una bomba neumática y así evitar regueros causados al cambiar el barril. En el caso de los regueros ocasionados por la adición de aceite con ayuda del puente grúa se debe implementar la utilización un sistema de adición de aceite que consta de una bomba neumática y manguera enrollable para así no dejar regueros de aceite Debido a que la lubricación de equipos de campo es un aspecto ambiental significativo se requiere de un registro de control de disposición de los residuos aceitosos el cual va a ser llevado por el departamento de mantenimiento. BENEFICIOS: la acción correctiva pretende la disminución de regueros de aceite y pérdida de tiempo por drenaje de aceite de forma incomoda.

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha SITUACIÓN ACTUAL Tiempo de limpieza de los patieros por regueros 2horas *24 veces al año para las diferentes plantas \$ 7.771.680,00 Perdida de tiempo por parte de los técnicos de mantenimiento por la no disponibilidad de bomba neumática, teniendo que cambiar la técnica para drenar y adicionar aceite, generando 20 minutos mas que con la bomba neumática. 12 veces al año*15 equipos \$ 1.619.100 COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL \$ 9.390.780,00 ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA Adquisición de 3 bombas neumáticas para drenaje y adición de aceite \$2.600.000/cu \$ 7.800.000 DISEÑO DEL FORMATO PARA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS Tiempo para elaboración 1hora por auxiliar \$ 6.900 Tiempo revisión del técnico de mantenimiento \$ 13.493 Tiempo revisión del coordinador de mantenimiento \$ 13.493 Formatos en forma de block \$ 15.000 COSTO TOTAL DE LA ACCIÓN CORRECTIVA \$ 7.848.885 AHORRO ANUAL \$ 1.541.895 La acción correctiva aparte de reducir perdidas por daños de equipos, perdida de tiempo por parte de los patieros, reduce perdidas ambientales ya que la implementación del formato de control de disposición de residuos aceitosos asegura la disposición final de estos elementos en el lugar correcto

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	1/13

1. OBJETO

Esta tarea tiene como objetivo el engrase y lubricación de equipos de campo atendiendo a la respectiva normatividad ambiental

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito consta de pasos que se tendrán en cuenta en la lubricación y engrase de los equipos, cada uno de ellos está clasificados por equipos, a continuación se darán a conocer los pasos para la lubricación según el equipo:

2.1.PASOS PRELIMINARES

2.1.1.Diligenciar el respectivo permiso de trabajo

Llevar permiso de trabajo al operador o técnico y hacerlo firmar. Es importante que el operador se cerciore de trabajos anteriores donde los permiso no estén cerrados para hacerlo firmar.

2.1.2. Alistar equipo de trabajo, dotación, elementos de protección y las herramientas necesarias para el trabajo.

Llevar la caja de herramientas de dotación, debidamente organizada y los elementos de elementos de protección: casco botas y protectores auditivos

2.1.3.Desplazarse hacia el lugar de la maniobra.

Al trasladarse a las plantas a realizar el respectivo trabajo no exceder limites de velocidad permitido. Recuerde:

Vías nacionales: 80Km/h

Vías veredales: 60Km/h

Vías de circulación común

internas de las instalaciones: 40Km/h

Vías de estaciones y plantas: 20Km/h

2.1.4. Comunicarse con el operador para que haga entrega del equipo a mantenimiento

2.2. CAMBIO DE LUBRICANTE DE LOS COMPRESORES PARA SISTEMAS DE ARRANQUE EN PLANTA DE GAS Y BOMBAS

2.2.1. Pasos preliminares

2.2.2. Instalar un recipiente debajo del punto de drenaje.

Recoger en recipientes para evitar el reguero de aceite a lo largo de la bomba.

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	2/13

2.2.3. Retirar tapón de entrada y tapón de drenaje localizado en la parte superior e inferior del equipo respectivamente
Utilizar los elemento de protección personal y las herramientas adecuadas (llave ajustable) para la correcta realización de la maniobra.

2.2.4. Verificar el vaciado total de aceite de la bomba y/o compresor
Vaciar el contenido en la tubería hacia el sumidero de cada equipo

2.2.5. Para las bombas realizar limpieza al vasonivel
a. Desenroscar el tornillo del vasonivel y desacoplarlo
b. Sacar el aceite y limpiar con aceite limpio o desengrasante
c. Añadir aceite nuevo al vasonivel y acoplar al soporte

2.2.6. Para los compresores realizar limpieza en el carter
a. Retirar las tapas laterales o de inspección del carter
b. Limpiar con un trapo utilizando un desengrasante.

Poner las tapas de inspección del carter

2.2.7. Agregar aceite nuevo por la parte superior hasta que el aceite que esta en el fondo salga por la parte inferior limpio.

2.2.8. Instalar tapón de drenaje y entrada de aceite

2.2.9. Diligenciar el formato de lubricación y engrase de los equipos

2.3. CAMBIO DE LUBRICANTE A COMPRESORES (Sistema de lubricación de las partes internas del compresor y reductor)(PLANTA DE GAS)

2.3.1. Pasos preliminares

2.3.2. Retirar ciegos
a. Destornillar los tornillos de la brida
b. Sacar platina o ciego localizada en medio de la brida
c. Atornillar y ajustar los tornillos de la brida

2.3.3. Acoplar una tubería de extensión a la tubería de drenaje para verter hacia el Sumidero
La tubería debe ser instalada de tal modo que vaya directamente al sumidero y evitar cualquier reguero de aceite.

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	3/13

- 2.3.4. Abrir manualmente la válvula de drenaje
Verificar la apertura total de la válvula
- 2.3.5. Cerrar manualmente la válvula de drenaje después del vaciado total de la consola
- 2.3.6. Desplazarse hacia la zona de canecas de aceite y transportar las canecas rodando hacia la zona de adición de aceite piso inferior, al levantarla es conveniente la ayuda de otra persona para evitar sobre esfuerzos.
- 2.3.7. Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas
Utilizar la herramienta adecuada para destapar las canecas
- 2.3.8. Instalar la bomba neumática para adicionar el aceite
- Acoplar el tubo (acero) de succión a la bomba, limpiarla si es necesario
 - Introducir el tubo de succión dentro del tanque
Tener cuidado al introducir en la manipulación del tubo en la caneca de aceite para evitar regueros
 - Acoplar la descarga de la bomba a la tubería del manifold de distribución de aceite.
- 2.3.9. Verificar el cierre de las válvulas de cada consola y abrir la válvula correspondiente al ACEITE PARA COMPRESORES (TURBINA 220)
- 2.3.10. Acoplar la manguera de aire a la bomba y empezar la adición
- 2.3.11. Adicionar el contenido de la caneca y verificar el nivel si falta repetir los pasos anteriores y adicionar otra caneca. Adicionar
aproximadamente 5 canecas de aceite(55gal/c.u.)
- 2.3.12. Desconectar aire de la bomba al terminar la adición.
- 2.3.13. Cambiar filtros
- Drenar el recipiente del filtro
 - Conectar tubería o instalar recipiente en la parte inferior de los filtros correspondiente al punto de drenaje de los mismos.
 - Abrir manualmente la válvula de drenaje del filtro
 - Drenar el aceite del filtro
 - Retirar la tapa superior del filtro
 - Retirar filtros sucios
 - Realizar limpieza al recipiente
 - Instalar filtros nuevos
 - Colocar tapa del filtro
 - Disponer los filtros usados en la caneca para filtros y residuos aceitosos que se encuentran en cada planta

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	4/13

k. Cerrar manualmente la válvula de drenaje

2.3.14. Desairar el sistema

2.3.15. Instalar ciegos

- a. Retirar tornillos de brida
- b. Introducir platina o ciego en medio de la brida
- c. Atornillar y ajustar los tornillos de la brida

2.3.16. Verificar el nivel de aceite y reponer si es necesario

- a. Conectar el aire a la bomba neumática
- b. Adicionar aceite verificando por el vidrionivel

2.3.17. Desinstalar tubería y accesorios

2.3.18. Llevar las canecas vacías a la ubicación establecida.

2.3.19. Diligenciar el formato de lubricación y engrase de los equipos.

2.4. CAMBIO DE ACEITE A MOTORES DE COMPRESORES (SUPERIOR, WAUKESHA)(PLANTA DE GAS)

2.4.1. Pasos preliminares 2.1

2.4.2. Retirar ciegos de la tubería de drenaje

- a. Destornillar los 4 tornillos de la brida
- b. Sacar platina o ciego localizada en medio de la brida
- c. Atornillar y ajustar 4 tornillos de la brida

2.4.3. Abrir manualmente la válvula de drenaje

Verificar la apertura total de la válvula

2.4.4. Cerrar manualmente la válvula de drenaje después del vaciado total de la consola

2.4.5. Desplazarse hacia la zona de canecas de aceite y transportar las canecas rodando hacia la zona de adición de aceite piso inferior, al levantarla es conveniente la ayuda de otra persona para evitar sobre esfuerzos.

2.4.6. Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas

Utilizar la herramienta adecuada para destapar las canecas

2.4.7. Instalar la bomba neumática para adicionar el aceite

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	5/13

- a. Acoplar el tubo (acero) de succión a la bomba, limpiarla si es necesario
- b. Introducir el tubo de succión dentro de la caneca de aceite
Tener cuidado al introducir el tubo en la caneca de aceite para evitar regueros
- c. Acoplar a la descarga de la bomba una manguera hacia el carter del motor

2.4.8. Acoplar la manguera de aire a la bomba y empezar la adición

2.4.9. Verificar nivel con la varilla de nivel y adicionar hasta que en la varilla el nivel marque FULL. Adicionar 1.5 - 4 canecas de aceite dependiendo del equipo

2.4.10. Desconectar aire de la bomba al terminar la adición .

2.4.11. Cambiar filtros

- a. Drenar el recipiente del filtro
- b. Conectar tubería o instalar recipiente en la parte inferior de los filtros correspondiente al punto de drenaje de los mismos.
- c. Abrir manualmente la válvula de drenaje del filtro
- d. Drenar el aceite del filtro
- e. Retirar la tapa superior del filtro
- f. Retirar filtros sucios
- g. Realizar limpieza al recipiente
- h. Instalar filtros nuevos
- i. Colocar tapa del filtro
- j. Cerrar manualmente la válvula de drenaje
- k. Disponer los filtros usados en la caneca para filtros y residuos aceitosos que se encuentran en cada planta

2.4.12. Desairar el sistema

- a. Prender bomba prelubricadora del motor
- b. Abrir lentamente la válvula de venteo localizada en la parte superior del filtro
- c. Dejar salir aire del sistema hasta que salga un poco de aceite.
- d. Apagar la bomba
- e. Cerrar la válvula de venteo

2.4.13. Verificar el nivel de aceite y reponer si es necesario

- a. Conectar el aire a la bomba neumática
- b. Adicionar aceite hasta que el nivel marcado en la varilla de nivel sea FULL.

2.4.14. Desinstalar tubería y accesorios

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	6/13

2.4.15. Instalar ciegos

2.4.16. Llevar las canecas vacías a la ubicación establecida.

2.4.17. Diligenciar el formato de lubricación y engrase de los equipos

2.5. CAMBIO DE LUBRICANTE DE LOS MOTORES DE GENERADORES (Planta de gas- asfalto y producción)

2.5.1. Pasos preliminares

2.5.2. Instalar la bomba neumática para drenar el aceite

2.5.3. Acoplar el tubo de succión a la bomba neumática de adición de aceite

2.5.4. Acoplar la succión de la bomba con la tubería de drenaje del motor
Introducir la tubería de descarga de la bomba a la caneca de vacía, asegurando la tubería de descarga para evitar regueros.

2.5.5. Abrir la válvula de drenaje del carter

2.5.6. Conectar la manguera de aire a la bomba y empezar el drenaje

2.5.7. Revisar constantemente el nivel de la caneca y verificar cuando este llena

2.5.8. Desconectar aire de la bomba, cambiar la caneca y conectar la toma de aire a la bomba repetir hasta aprox.4 canecas

2.5.9. Colocar todas las caneca en el área de residuos aceitosos.

2.5.10. Desplazarse hacia la zona de canecas de aceite y transportar las canecas rodando hacia el generador, al levantarla es conveniente la ayuda de otra persona para evitar sobre esfuerzos.

2.5.11. Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas
Utilizar la herramienta adecuada para destapar las canecas

2.5.12. Instalar la bomba neumática para adicionar el aceite

- Acoplar el tubo (acero) de succión a la bomba, limpiarla si es necesario
- Introducir el tubo de succión dentro de la caneca de aceite
Tener cuidado al introducir el tubo en la caneca de aceite para evitar regueros
- Acoplar a la descarga de la bomba una manguera hacia el carter del motor

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	7/13

- 2.5.13. Acoplar la manguera de aire a la bomba y empezar la adición
- 2.5.14. Verificar nivel con la varilla de nivel y adicionar hasta que en la varilla el nivel marque FULL
Adicionar 4 canecas de aceite dependiendo del equipo
- 2.5.15. Desconectar aire de la bomba al terminar la adición .
- 2.5.16. Cambiar filtros
- Drenar el recipiente del filtro
 - Conectar tubería o instalar recipiente en la parte inferior de los filtros correspondiente al punto de drenaje de los mismos.
 - Abrir manualmente la válvula de drenaje del filtro
 - Drenar el aceite del filtro
 - Retirar la tapa superior del filtro
 - Realizar limpieza al recipiente
 - Instalar filtros nuevos
 - Colocar tapa del filtro
 - Cerrar manualmente la válvula de drenaje
 - Disponer los filtros usados en la caneca para filtros y residuos aceitosos que se encuentran en cada planta
- 2.5.17. Desairar el sistema
- Prender bomba prelubricadora del motor
 - Abrir lentamente la válvula de venteo localizada en la parte superior del filtro
 - Dejar salir aire del sistema hasta que salga un poco de aceite.
 - Apagar la bomba
 - Cerrar la válvula de venteo
- 2.5.18. Verificar el nivel de aceite y reponer si es necesario
- Conectar el aire a la bomba neumática
 - Adicionar aceite hasta que el nivel marcado en la varilla de nivel sea FULL.
- 2.5.19. Desinstalar tubería y accesorios
- 2.5.20. Instalar ciegos
- 2.5.21. Llevar las canecas vacías a la ubicación establecida.
- 2.5.22. Diligenciar el formato de lubricación y engrase de los equipos

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	8/13

2.6. CAMBIO DE ACEITE DE MOTORES DE BOMBAS ALDRIH (Estación de Bombeo)

2.6.1. Pasos preliminares 2.1

2.6.2. Acoplar una manguera a la descarga de la bomba PRELUBRICADORA
No dejar enfriar el aceite, es decir preferiblemente cambiar el aceite posteriormente a la parada del equipo

2.6.3. Introducir la descarga de la manguera a la entrada de la caneca de aceite vacío
Introducir la manguera de tal manera que no se salga al fluir el aceite

2.6.4. Verificar apertura de la válvula de descarga del sistema de lubricación hacia el motor

2.6.5. Verificar cierre de la válvula de drenaje o descarga de aceite hacia la caneca.

2.6.6. Encender la bomba prelubricadora

2.6.7. Abrir con precaución la válvula de descarga hacia la caneca de aceite vacío. Cerrar manualmente la válvula de descarga del sistema de lubricación hacia el motor y drenar el aceite

2.6.8. Revisar constantemente el nivel de la caneca y verificar cuando este llena.

2.6.9. Apagar la bomba prelubricadora, cambiar la caneca y prender la bomba prelubricadora. Aproximadamente 3 canecas. Al terminar cerrar válvula de descarga hacia la caneca y abrir válvula hacia el sistema de lubricación.

2.6.10. Colocar todas las caneca en el área de residuos aceitosos y verterlos al sumidero.

2.6.11. Desplazarse hacia la zona de canecas de aceite y transportar las canecas rodando hacia la bomba, al levantarla es conveniente la ayuda de otra persona para evitar sobre esfuerzos.

2.6.12. Remover el sello de las tapas de las canecas y destaparlas
Utilizar la herramienta adecuada para destapar las canecas

2.6.13. Instalar la bomba neumática para adicionar el aceite

- Acoplar el tubo (acero) de succión a la bomba, limpiarla si es necesario
- Introducir el tubo de succión dentro de la caneca de aceite
Tener cuidado al introducir el tubo en la caneca de aceite para evitar regueros
- Acoplar a la descarga de la bomba una manguera hacia el carter del motor

2.6.14. Acoplar la manguera de aire a la bomba y empezar la adición

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	9/13

2.6.15. Verificar nivel con la varilla de nivel y adicionar hasta que en la varilla el nivel marque FULL. Adicionar 4 canecas de aceite dependiendo del equipo

2.6.16. Desconectar aire de la bomba al terminar la adición.

2.6.17. Cambiar filtros

- a. Drenar el recipiente del filtro
- b. Conectar tubería o instalar recipiente en la parte inferior de los filtros correspondiente al punto de drenaje de los mismos.
- c. Abrir manualmente la válvula de drenaje del filtro
- d. Drenar el aceite del filtro
- e. Retirar la tapa superior del filtro
- f. Realizar limpieza al recipiente
- g. Instalar filtros nuevos
- h. Colocar tapa del filtro
- i. Cerrar manualmente la válvula de drenaje
- j. Disponer los filtros usados en la caneca para filtros y residuos aceitosos que se encuentran en cada planta

2.6.18. Desairar el sistema

- a. Prender bomba prelubricadora del motor
- b. Abrir lentamente la válvula de venteo localizada en la parte superior del filtro
- c. Dejar salir aire del sistema hasta que salga un poco de aceite.
- d. Apagar la bomba
- e. Cerrar la válvula de venteo

2.6.19. Verificar el nivel de aceite y reponer si es necesario

- a. Conectar el aire a la bomba neumática
- b. Adicionar aceite hasta que el nivel marcado en la varilla de nivel sea FULL.

2.6.20. Desinstalar tubería y accesorios

2.6.21. Llevar las canecas vacías a la ubicación establecida.

2.6.22. Realizar limpieza en el área, recoger material absorbente, los regueros de aceite y recogerlo en las canecas para residuos aceitosos, no contamine el aceite usado del motor

2.6.23. Diligenciar el formato de lubricación y engrase de los equipos

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	10/13

2.7. ENGRASE DE EQUIPOS

ENGRASE DE EQUIPOS(chumaceras, ventiladores, enfriadores, bombas de motores)

2.7.1. Pasos preliminares

2.7.2. Acoplar la manguera de inyección de grasa del equipo inyector a las graseras o puntos correspondientes.

2.7.3. Inyecte manualmente por medio de la manivela la grasa necesaria hasta que por el tapón de drenaje salga la grasa vieja.

2.7.4. Limpiar todos los regueros de grasa en el equipo.

2.7.5. ENGRASE Y LUBRICACIÓN DE UNIDADES DE BOMBEO MECÁNICO

2.8.1. Pasos preliminares

2.8.2. Dirigirse a la caseta de control y apagar el pozo de tal forma que la viga viajera quede totalmente vertical a 90 grados del piso

Un mecánico en la caseta de control y el otro avisa cuando se debe apagar

2.8.3. Activar el freno del equipo

Verificar el correcto accionamiento de del freno. Por seguridad activar el freno de trinquete

2.8.4. Bajar de la camioneta la inyectora de grasa.

Evitar movimientos bruscos al bajar la inyectora

2.8.5. Acoplar la manguera a puntos a engrasar

Verificar los puntos a conectar y evitar fugas de grasa. Ver figura 1

a. Conjunto cojinetes del POSTE MAESTRO el accesorio de engrase correspondiente se encuentra ubicada sobre la cara lateral del la viga soporte a 1,50 m. del piso. Bombear grasa lentamente para evitar empujar los sellos de aceite, hasta que se haga visible por el accesorio de alivio del conjunto de cojinete.

b. Cojinete del CILINDRO DE AIRE, el accesorio de engrase correspondiente se encuentra ubicada sobre la cara frontal de la botella central a 1,5m del piso. Bombear grasa lentamente para evitar empujar los sellos de aceite, hasta que se haga visible por el accesorio de alivio del conjunto de cojinete.

c. Cojinete del COMPENSADOR, , el accesorio de engrase correspondiente se encuentra ubicada sobre la cara frontal de la botella central a 1,5m del piso.

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	11/13

Bombear grasa lentamente para evitar empujar los sellos de aceite, hasta que se haga visible por el accesorio de alivio del conjunto de cojinete.

- d. Cojinete del PASADOR DE ARTICULACIÓN el accesorio de engrase correspondiente en la cara lateral del pasador de articulación Bombear grasa lentamente para evitar empujar los sellos de aceite, hasta que se endurezca la manivela de bombeo ya que el exceder causa daño en los sellos

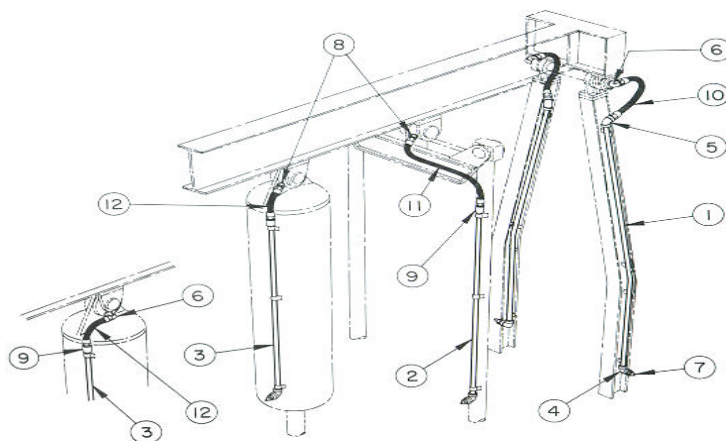
Si el Cojinete del PASADOR DE ARTICULACIÓN tiene lubricación de aceite entonces:

Retirar el tapón y añadir el aceite al lubricador. Verificar visualmente el nivel de aceite y colocar tapón

2.8.7. Lubricación del CILINDRO DE AIRE. Ver figura 2

- Verificar el nivel de aceite del cilindro por medio de la varilla reponer
- Cerrar válvula V1
- Abrir válvula V2 para sangrar aire del lubricador
- Retirar el tapón del llenador de aceite
- Llenar baldes de aceite
- Llenar el lubricador hasta el nivel específico verificando con la varilla de nivel
- Abra la válvula V1 y ponga en marcha la unidad
- Dejar pasar 30 minutos hasta que el aceite pase a la cabeza del pistón
- Cerrar la válvula V1 Y V2 para evitar posibilidades de escape

Figura 1. Sistema de Lubricación de las Unidades de Bombeo



1. Tubo 1/4
2. Tubo 1/4
3. Tubo 1/4
4. Ele 1/4 x 90°
5. Ele 1/4 x 45°
6. Ele 90° x 1/4 x 1/8
7. Accesorio para Engrase "Alemite"
8. Media unión 1/4 x 1/8
9. Acoplamiento 1/4"
10. Manguera flexible - poste maestro
11. Manguera flexible - compensador
12. Manguera flexible - tanque de aire

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	12/13

Figura 2. Sistema de lubricación del cilindro de aire



2.8.6. Limpiar todos los regueros de aceite y grasa de la estructura

2.8.7. Llenar formato de chequeo

2.9. Reglas Generales

- Después de cada cambio de aceite , reposición de aceite y/o engrase deje el área libre de regueros de aceite y grasa, trapos, filtros y en general elementos engrasados.
- El aceite usado de los motores no se debe mezclar con otros elementos como crudo, arenas, trapos, esponjas etc. Estos deben almacenarse en canecas, si no se tiene una tubería directa al sitio de disposición y colocarlas en la zona de residuos aceitosos de la estación o planta para luego ser recogidos, a excepción de lo Estación de Bombeo Apiay donde el aceite almacenado en canecas debe ser vertido directamente en el sumidero de la Estación.
- Al realizar el cambio de aceite de compresores para arranque, bombas, equipos pequeños en general utilizar recipiente para almacenar el aceite drenado y evitar todo reguero de aceite.
- Los residuos aceitosos tales como esponjas, filtros, accesorios se deben almacenarse en las canecas para este propósito dispuestas en cada planta (caneca gris).
- En lo que respecta a cambios de aceite en los motores de las unidades de bombeo, el aceite drenado limpio debe recolectarse en caneca y almacenados en la estación mas cercana

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I -099	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS DE CAMPO		Revisión 0	13/13

29. REFERENCIAS:

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE UNIDADES DE BOMBEO MECÁNICO
MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS INDUSTRIALES EN LA GERENCIA LLANOS

30. ANEXOS:

LISTA DE CHEQUEO PARA LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS GLL-F-046

31. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. Alfonso Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

FECHA:____/____/____/_____ TÉCNICO DE MANTENIMIENTO_____

ACTIVIDAD A REALIZAR: CAMBIO DE ACEITE_____ REPOSICIÓN DE ACEITE_____ ENGRASE_____

PLANTA_____ EJECUTOR: ECOPETROL _____ DISNAEQUIPOS _____

CÓDIGO DEL EQUIPO_____ OTROS_____ CUAL?_____

REFERENCIA DE LUBRICANTE_____ CANTIDAD REQUERIDA APROX. _____

REFERENCIA DE LUBRICANTE_____ CANTIDAD REQUERIDA APROX. _____

CONDICIONES DE TRABAJO			
Elemento	Estado		OBSERVACIONES
	Ok.	Mal	
Vehículo (Transporte de Equipos)			
Mangueras, bomba neumática, inyectora de grasa, herramientas.			
EPP (Equipo de Protección Personal)			
Canecas (Adición,-Drenaje)			

ACTIVIDADES			
CAMBIO DE ACEITE			
ACTIVIDAD	SI	NO	OBSERVACIONES
DRENAR ACEITE			
RECOLECCIÓN DE ACEITE USADO EN CANECAS			
FILTROS DESECHADOS			
ADICIONAR ACEITE			
ÁREA LIBRE DE REGUEROS DE ACEITE			

N. DE CANECAS DE ACEITE USADO PROVENIENTE DEL EQUIPO_____Canecas (55 gal. c/u)

DISPOSICIÓN FINAL DEL ACEITE DRENADO_____ HORA_____

N. FILTROS CAMBIADOS Y DESECHADOS _____ DISPOSICIÓN FINAL_____

NUMERO DE CANECAS DE LUBRICANTE ADICIONADO AL EQUIPO_____Canecas (55 gal. c/u)

ACTIVIDADES			
ENGRASE DE EQUIPOS			
ACTIVIDAD	SI	NO	OBSERVACIONES
ENGRASE DE PARTES			
ADICION DE ACEITE			
LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO Y ÁREA LIBRE DE LUBRICANTE			

Cantidad de canecas con aceites y grasas usadas _____ Sitio de disposición:_____

COMENTARIOS	

EJECUTOR _____ CEDULA / REGISTRO _____

Elaboró: UIS	Revisó: Javier Garcia 1 Tecnico de mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Departamento	Jefe de
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03	

Formato 52. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Lavado Químico de Sistemas de Refrigeración

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			03/09/03	Página 1 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN GLL	TAREA ANALIZADA LAVADO QUÍMICO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PML	FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS JAVIER GARCIA-CONTRATISTAS		Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
			Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
PASOS PRELIMINARES PERSONAL PRAXIS					
1	Comunicarse con el técnico de mantenimiento responsable del trabajo y consultar el volumen total del sistema de refrigeración donde se debe incluir: tuberías, accesorios, equipo general.	Perdida de tiempo por datos erróneos debido a falta de información.	X		El técnico de mantenimiento debe tener datos actualizados de volúmenes, diseños, dimensiones. Todos los equipos deben contar con hojas de vida donde se registren capacidades, volúmenes etc. El personal de praxis debe conocer el área de trabajo y el equipo de refrigeración con anterioridad
2	Calcular la cantidad de químico P-222 necesario para la limpieza la cual debe ser del 10% del volumen consultado y el químico P-557 que debe estar entre 5-20% dependiendo del tiempo de operación del equipo.	Perdida de tiempo al iniciar el lavado por calculo de los químicos errado, debido a falta de información ocasionando lavados por segunda vez	X		El equipo debe mantener un control de periódico del estado de sus tuberías, refrigerante por medio de purgas y tomas constantes de PH y conductividad para verificar presencia de óxidos, incrustaciones metálicas y suciedades. Mantenimiento debe contar con históricos de lavados hechos y condiciones de operación TEMPERATURA antes y después.
PERSONAL PRAXIS Y PAREJA DE MECÁNICOS					
3	Alistar equipo, herramienta y elementos de protección: guantes de nitrilo largos, camisa manga larga, botas, careta y casco.	Perdida en salud por contacto de la piel con sustancias peligrosas		X	Cada mes, el Planeador debe revisar el estado y la organización de las herramientas de dotación y de los elementos de protección personal.

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			03/09/03	Página 2 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN GLL		TAREA ANALIZADA LAVADO QUÍMICO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PML		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003				Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS JAVIER GARCIA-CONTRATISTAS				Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS			
4	Trasladarse hacia la caseta del supervisor y/o responsable del área para tramitar el permiso respectivo haciéndolo firmar.	Perdidas de tiempo y proceso por falta de información de los trabajos realizados. Suspensión de la maniobra por el no porte del documento de soporte (permiso de trabajo) del personal ejecutor del lavado	X		El operador y/o supervisor debe estar enterado de la labor que se realizara. El operador debe solicitar el permiso de trabajo antes de la entrega del equipo a mantenimiento.			
5	Comunicase con el operador para que haga la entrega del equipo a mantenimiento.	Perdida en gente por omisión de procedimiento de entrega de equipos ocasionando lesiones debido a falta de purgas.	X		El operador debe seguir con cuidado los pasos para el procedimiento de entrega de equipos a mantenimiento.			
PAREJA DE MECÁNICOS SUPERVISIÓN POR PARTE DEL PERSONAL PRAXIS								
6	Realizar una limpieza ácida							
a	• Adicionar el Desincrustante químico P-222 en un porcentaje de 10% al volumen de agua con el que se vaya a trabajar (correspondiente al volumen de agua que se pone a recircular por el sistema)	Perdida de tiempo por regueros de químico. Perdidas en gente por caídas, golpes	X		Utilizar dotación y elementos de protección especial tal guantes de nitrilo largos y careta			
PAREJA DE MECÁNICOS								
b	Purgar la bomba	Perdida de tiempo y producción por imposibilidad de arranque del equipo debido a presencia de aire en el sistema generando cortes por bajo nivel de agua en el sistema de refrigeración imposibilitando la arrancada del equipo.	X		Siempre la purga se debe iniciar en el punto mas bajo del equipo y empezar a ascender. Verificar lectura de los manómetros de la bomba de agua al prender, si la lectura de la presión permanece constante en un valor aprox. 60 psi esta desairada, si el sistema opera de tal forma que la presión oscila entre un valor máximo y mínimo 0 psi, purgar el sistema nuevamente y arrancar el equipo normalmente			
	Retirar el tapón de drenaje por un tiempo hasta que se asegure que el equipo este desairado		X					
	Colocar el tapón de drenaje		X					
c	Purgar el motor, abrir válvula para purga							
d	Purgar el compresor, abrir válvula para purga							
e	Arrancar el equipo							

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-4ATC-F-006	
			03/09/03	Página 3 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN GLL		TAREA ANALIZADA LAVADO QUÍMICO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN		HOJA DE INVENTARIO PARA ANALISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PML		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003				Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS JAVIER GARCIA-CONTRATISTAS				Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)		(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
PERSONAL PRAXIS								
f	Determinar el tiempo necesario para dejar actuar el producto por medio de monitoreo del pH, hasta obtenerse un valor constante, este tiempo no debe sobrepasar de 4 horas, en caso tal de no poder hacerse monitoreo químico se recomienda hacerlo visualmente. Nota. El tiempo mínimo para que el producto actúe, corresponde a 1 hora y media	Pérdida de tiempo por falta de químico debido a excesiva suciedad y datos de volúmenes erróneos. Pérdida de tiempo por imposibilidad de llegada del químico a todo el sistema.			X	Arrancar el equipo y colocarlo a trabajar a plena carga 100% para alcanzar una temperatura de 150° F y asegurar la recirculación total del químico por todo el equipo.		
PAREJA DE MECÁNICOS								
7	Realizar limpieza alcalina							
a	Adicionar sobre la mezcla anterior correspondiente a la limpieza ácida, entre un 20 - 5 % de P-557 Limpiador de serpentines de aluminio de acuerdo al grado de contaminación a remover. Se deja actuar por un lapso de 1 Hora. Este producto por su grado alcalino neutraliza la solución anterior y además sufre y diluye los residuos de contaminación que aun queden en el sistema.	Pérdida en gente por irritación en la piel y ojos Emanación de vapores: Irritación e Inflamación de la mucosa			X	Utilizar dotación y elementos de protección especial tal guantes de nitrilo largos y careta		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			03/09/03	Página 4 de 4
			ACTUALIZACIÓN: 01	CASO

PLANTA / DIVISIÓN GLL		TAREA ANALIZADA LAVADO QUÍMICO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN		HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PML		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003				Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS JAVIER GARCIA-CONTRATISTAS				Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
						Firma _____	Cargo _____	Fecha _____
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS			
			SI	NO				
PERSONAL PRAXIS								
b	Tomar valores de Ph y si se encuentran con PH por debajo de 5 se recomienda adicionar producto P-557 hasta alcanzar el valor. Tiempo para actuar el producto va desde una hora y media hasta máximo 4 horas	Perdida en gente por irritación en la piel y ojos Emanación de vapores: Irritación e Inflamación de la mucosa		X				
PAREJA DE MECÁNICOS								
8	Realizar el enjuague final							
a	Drenar la mezcla anterior abriendo manualmente puntos de drenaje	Perdida en gente por irritación en la piel y ojos Emanación de vapores: Irritación e Inflamación de la mucosa	X		Utilizar dotación y elementos de protección especial tal guantes de nitrilo largos y careta			
PERSONAL PRAXIS								
b	Tomar valores de Ph de la mezcla de limpieza alcalina y en caso de no cumplir con las especificaciones adicionar agua hasta obtener PH de 5,5 - 7,5	Daño ambiental por adición de agua a vertimientos con características fuera de los límites permitidos.		X				
PAREJA DE MECÁNICOS								
c	Una vez desechado el producto, se debe realizar un excelente enjuague con agua realizando un control riguroso de sólidos totales por medio de conductividad hasta obtener el valor más bajo posible; en caso de no tener acceso a este tipo de control realizar varios enjuagues hasta verificar que la tubería se encuentre completamente limpia.	Perdida de tiempo y exactitud al no contar con el equipo adecuado para medición Daño ambiental por adición de agua a vertimientos con características fuera de los límites permitidos.	X		Utilizar dotación y elementos de protección especial tal guantes de nitrilo largos y careta			

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 53. Informe de Verificación de Eficiencia de la Tarea Lavado Químico del Sistema de Refrigeración

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-007
			03/09/03 Pág. 1 de 1
			act.: 00 CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	GLL	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	LAVADO QUÍMICO DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	SEPTIEMBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES UIS		ALFONSO QUINTERO

C D A E M S B C I R O S P C Y I Ó B N E N D E F I C I O S O S	Describa claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia. ANTECEDENTES: A lo largo de la historia Gerencia Llanos se ha caracterizado por el compromiso con la comunidad y el aporte a mantener el medio ambiente en optimas condiciones, verter agua en los rangos de PH autorizados o permitidos para el buen estado del ecosistema es un daño grave del cual no podemos ser parte. Un PH por encima de 9 es un agua de condiciones básicas lo que conlleva a daño ambiental , mientras que si el PH esta por debajo de 5 las condiciones son ácidas y el ambiente es corrosivo, cualquiera de los dos generan un daño ambiental considerable. ACCIÓN CORRECTIVA: Para evitar cualquier vertimiento de agua en condiciones no permitidas es necesario asegurar el tratamiento de agua antes del vertimiento, consignando en un formato o una lista de chequeo todo lo que se hace en el lavado y cada dato de Ph obtenido. Dando entrega al técnico de mantenimiento de un informe por parte del contratista de la labor realizada con observación y reportes de medición de Ph en cada etapa en conformidad BENEFICIOS: La acción correctiva tiene como fin asegurar las condiciones optimas del agua para el vertimiento después y así evitar problemas de tipo ambiental por contaminación ambiental en los ríos lo cual lleva lugar a demandas, pleitos e indemnizaciones

C A L C U L O D E L A H O R R O	Describa claramente el método usado para medir y calcular los costos, asegurándose de incluir el costo de puesta en marcha COSTO DE LA PROPUESTA Elaboración de la lista de chequeo <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Tiempo para elaboración 1hora por auxiliar</td><td style="text-align: right;">\$ 6.900</td></tr> <tr> <td>Tiempo revisión del técnico de mantenimiento</td><td style="text-align: right;">\$ 13.493</td></tr> <tr> <td>Tiempo revisión del coordinado de mantenimiento</td><td style="text-align: right;">\$ 13.493</td></tr> <tr> <td>Formatos en forma de block</td><td style="text-align: right;"><u>\$ 15.000</u></td></tr> <tr> <td>Total</td><td style="text-align: right;">\$ 48.885</td></tr> </table> El no control del PH para vertimiento conlleva demandas por contaminación ambiental que inicialmente le acarrea perdidas de tiempo y llamados de atención, cuando el problema sigue, según la legislación ambiental se deben tomar medidas drásticas tales como multas elevadas y si persiste el daño ambiental cierre total de la empresa este formato será útil para verificar las reales condiciones de adición de agua a los vertimientos y las cantidades vertidas.	Tiempo para elaboración 1hora por auxiliar	\$ 6.900	Tiempo revisión del técnico de mantenimiento	\$ 13.493	Tiempo revisión del coordinado de mantenimiento	\$ 13.493	Formatos en forma de block	<u>\$ 15.000</u>	Total	\$ 48.885
Tiempo para elaboración 1hora por auxiliar	\$ 6.900										
Tiempo revisión del técnico de mantenimiento	\$ 13.493										
Tiempo revisión del coordinado de mantenimiento	\$ 13.493										
Formatos en forma de block	<u>\$ 15.000</u>										
Total	\$ 48.885										

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 100	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LAVADO QUIMICO DE SISTEMAS DE REFRIGERACION		Revisión 0	1/ 3

1. OBJETO

Esta tarea tiene como objetivo el correcto desarrollo del lavado químico de los sistemas de refrigeración

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

A continuación se presentan los pasos a seguir en el procedimiento, los cuales deben ser ejecutados en el orden respectivo y teniendo en cuenta las recomendaciones:

Equipo: Sistemas de refrigeración DE MOTORES Y COMPRESORES

Ejecutores: EMPRESA CONTRATISTA - ECP

PASOS PRELIMINARES REALIZADOS POR EL PERSONAL EMPRESA CONTRATISTA

- 2.1. Comunicarse con el técnico de mantenimiento responsable del trabajo, consultar el volumen total del sistema de refrigeración donde se debe incluir: tuberías, accesorios, equipo general y el tiempo en operación del equipo.
El personal de praxis debe conocer el área de trabajo y el equipo de refrigeración con anterioridad
- 2.2. Calcular la cantidad de químico y químicos indicado según cantidad especificada para las limpiezas dependiendo del tiempo de operación del equipo.

PERSONAL EMPRESA CONTRATISTA Y ECP (PAREJA DE MECÁNICOS)

- 2.3. Alistar equipo, herramienta, dotación personal y elementos de protección adecuados tales como: guantes, gafas, protectores auditivos y casco.
- 2.4. Trasladarse hacia la caseta del supervisor y/o responsable del área para tramitar el permiso respectivo haciéndolo firmar.
- 2.5. Comunicase con el operador para que haga la entrega del equipo a mantenimiento.

ECP (PAREJA DE MECÁNICOS)

- 2.6. Drenar el sistema totalmente, abrir válvulas de drenajes del motor, compresor, bombas tubería según el caso y sacar el refrigerante.
- 2.7. Tomar muestras de líquido para el estudio por parte del personal de praxis.
- 2.8. Realizar limpieza ácida

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 100	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LAVADO QUIMICO DE SISTEMAS DE REFRIGERACION		Revisión 0	2/3

- 2.8.1. Adicionar el químico respectivo para la realización de la limpieza en el porcentaje de volumen de agua indicado con el que se vaya a trabajar (correspondiente al volumen de agua que se pone a recircular por el sistema)
- 2.8.2. Adicionar el agua al sistema refrigerante
- 2.8.3. Tomar muestras de agua abriendo drenajes correspondientes al motor y compresor para verificar condiciones iniciales por medio de lecturas de PH y conductividad ejecutadas por el personal de la empresa contratista. Consignar en formato
- 2.8.4. Purgar la bomba
 - Retirar el tapón de drenaje por un tiempo hasta que se asegure que el equipo este desairado
 - Colocar el tapón de drenaje
- 2.8.5. Purgar el motor, abrir válvula para purga
- 2.8.6. Purgar el compresor, abrir válvula para purga
- 2.8.7. Arrancar el equipo

EXCLUSIVO PERSONAL EMPRESA CONTRATISTA

- 2.8.8. Determinar el tiempo necesario para dejar actuar el producto por medio de monitoreo del PH, debe dejar por el tiempo necesario según características del producto. Consignar en el formato
- 2.9. Apagar el equipo
- 2.10. Drenar si se requiere para adicionar el siguiente producto químico.
- 2.11. Realizar limpieza alcalina
 - 2.11.1. Adicionar sobre la mezcla anterior correspondiente a la limpieza ácida, el porcentaje de químico indicado de acuerdo al grado de contaminación a remover dejando actuar el tiempo que corresponda.

6.3. EXCLUSIVO PERSONAL EMPRESA CONTRATISTA

- 2.11.2. Tomar valores de PH y si se encuentran con PH por debajo de 5 se recomienda adicionar producto hasta alcanzar el valor. Dejar actuar el producto hasta el tiempo necesario. Consignar en formato

ECP (PAREJA DE MECANICOS)

- 2.12. Apagar el equipo
- 2.13. Realizar el enjuague final

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL - I - 100	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA LAVADO QUIMICO DE SISTEMAS DE REFRIGERACION		Revisión 0	3/3

2.13.1. Drenar la mezcla anterior abriendo manualmente puntos de drenaje

EXCLUSIVO PERSONAL EMPRESA CONTRATISTA

2.13.2. Tomar valores de PH de la mezcla de limpieza alcalina, los cuales deben estar entre 5 y 9. Consignar en formato

Nota:

Todos los pasos deben contar con la supervisión del personal de la empresa contratista
Consignar en el formato todos los datos requeridos y los valores de ph y demás obtenidos en cada prueba hasta su culminación

Regla especial

El agua de desecho después de las limpiezas realizadas al equipo debe tener un ph entre 5 y 9. La empresa que ejecuta la maniobra es la responsable de lograr los rangos de ph permitidos.

Utilizar elementos de protección personal guantes, casco, botas de seguridad, protección auditiva y gafas de seguridad.

3. REFERENCIAS:

NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE

4. ANEXOS:

LISTA DE CHEQUEO PARA LAVADO QUÍMICO DE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN N.
GLL – F -047

5. REVISIONES DEL DOCUMENTO

Revisión No.	Aprobó		Descripción de la Revisión
	Fecha	Nombre y cargo	
0	07-11-03	Ing. Alfonso Quintero	Versión original del documento

Elaboró: UIS	Revisó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento	Aprobó: Ing. Alfonso Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

Formato 54. Hoja de Inventario para el Análisis de la Tarea Tanque de Combustible en Pozo

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			04/09/03	Página 1 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 00	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN APIAY, SURIA Y REFORMA	TAREA ANALIZADA TANQUEO DE COMBUSTIBLE EN POZO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS	APROBACIONES		
DEPARTAMENTO PML	FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003		Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN MECÁNICO	TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS OLMER MEJIA		Firma	Cargo	Fecha
			Firma	Cargo	Fecha
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS
			SI	NO	
PASOS PRELIMINARES					
1	El técnico encargado solicita al interventor la necesidad de tanqueo de combustible	Perdida en producción por error al solicitar combustible lo que conlleva a apagones en pozos y producción diferida por falta de generación		X	El técnico debe ir diariamente a verificar el nivel de combustible
2	Enviar a bascula un mail donde se relaciona el combustible requerido en los respectivos pozos por el técnico encargado y dar orden de cargue	Perdida en producción por error al solicitar combustible lo que conlleva a apagones en pozos y producción diferida		X	Entregar la cantidad exacta de combustible para el tanqueo de pozos.
3	Entregar al contratista de transporte el combustible correspondiente	Filtraciones del carrotanque lo que conlleva a contaminación del combustible		X	El contratista mensualmente debe revisar el carrotanque y el equipo de mantenimiento verificar el optimo estado
4	Desplazarse hacia los respectivos pozos	Perdida en producción por falta de combustible para tanqueo de pozos	X		Cargar el combustible ordenado por el técnico mecánico día por medio y empezar el tanqueo según orden estricto dado
5	Parquear el carrotanque cerca al tanque de almacenamiento	Perdida de tiempo por mal parqueo de carrotanque lo que impide el fácil tanqueo debido a posición incomoda de la manguera Regueros de combustible	X		Verificar el correcto parqueo del carrotanque

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			04/09/03	Página 2 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 00	CASSO

PLANTA / DIVISIÓN ESTACIÓN APIAY, SURIA Y REFORMA		TAREA ANALIZADA TANQUEO DE COMBUSTIBLE EN POZO	HOJA DE INVENTARIO PARA ANALISIS DE TAREAS		APROBACIONES	
DEPARTAMENTO PVL		FECHA DE TERMINACIÓN SEPTIEMBRE DE 2003			Firma _____ Cargo _____ Fecha _____	
OCUPACIÓN MECÁNICO		TERMINADA POR ENNY JOVANNA MELO C. UIS OLMER MEJIA			Firma _____ Cargo _____ Fecha _____	
					Firma _____ Cargo _____ Fecha _____	
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS	
			SI	NO		
6	Tomar los datos del combustible existente con ayuda de un regilla.	Perdida de tiempo y producción por errores en toma de datos que conlleva a perdida de control en el tanqueo	X		Utilizar elementos de protección personal casco, camisa, botas y guantes	
7	Ascender hacia la parte superior del tanque de almacenamiento del combustible	Perdida en gente por incomodidad para ascender y caídas de 2,5mts ocasionando lesiones, dolor de espalda y hasta la muerte, Reguero de combustible Perdida de tiempo por dificultad al llevar la manguera del tanque al almacenamiento de combustible	X		Tener cuidado al ascender. Todos los tanques deben tener escaleras.	
8	Colocar la manguera de descarga de combustible en el cuello del tanque de almacenamiento	Perdida en gente por incomodidad para ascender y caídas de 2,5mts ocasionando lesiones, dolor de espalda y hasta la muerte, Reguero de combustible Perdida de tiempo por dificultad al llevar la manguera del tanque al almacenamiento de combustible	X		La maniobra debe realizar con dos operadores, la persona que esta en la parte superior del carrotanque debe lanzar la manguera al que esta en la parte superior del tanque de almacenamiento. Poner el carrotanque lo mas cerca posible al tanque de almacenamiento del combustible.	
9	Abrir manualmente la válvula de descarga de combustible la cual se encuentra en la parte posterior del tanque en la descarga de la bomba.	Regueros de combustible por sobrepresión en la manguera.	X		Revisar periódicamente fugas	
10	Accionar el arranque manual tipo lazo y arrancar la bomba.	Regueros de combustible por sellos de la bomba en mal estado y falta de mantenimiento. Perdida de tiempo por mal estado de arranque de bomba	X		Revisar periódicamente el estado de la bomba	

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

	GERENCIA LLANOS CONTROL DE PÉRDIDAS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		CP-IATC-F-006	
			04/09/03	Página 3 de 3
			ACTUALIZACIÓN: 00	CASSO

PLANTA / DIVSIÓN		TAREA ANALIZADA	HOJA DE INVENTARIO PARA ANÁLISIS DE TAREAS		APROBACIONES		
ESTACIÓN APIAY, SURIA Y REFORMA		TANQUEO DE COMBUSTIBLE EN POZO			Firma	Cargo	Fecha
DEPARTAMENTO		FECHA DE TERMINACIÓN			Firma	Cargo	Fecha
PML		SEPTIEMBRE DE 2003			Firma	Cargo	Fecha
OCUPACIÓN		TERMINADA POR					
MECÁNICO		ENNY JOVANNA MELO C. UIS					
		OLMER MEJIA					
No.	(A) PASOS SIGNIFICATIVOS O ACTIVIDADES CRÍTICAS	(B) EXPOSICIONES A PERDIDAS (SALUD - SEGURIDAD - CALIDAD - PRODUCCIÓN)	(C) VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA		(D) CONTROLES RECOMENDADOS		
			SI	NO			
11	Esperar hasta que se llene el tanque siempre con verificación de la persona que se encuentra en la parte superior del tanque de almacenamiento.	Regueros de combustible por descuido de la persona que se encuentra verificando el nivel.	X		Total concentración en la tarea por parte de los operarios		
12	La persona que se encuentra abajo reduce las RPM accionado manualmente el gobernador del motor para reducir caudal según instrucción de la otra persona, apagar la bomba completamente.	Regueros de combustible por desconcentración en la tarea	X		Total concentración en la tarea por parte de los operarios		
13	Cerrar la válvula de descarga	Reguero de combustible	X		Verificar el cierre total de la valvula para evitar regueros de combustible		
14	Sacar la manguera de los cuellos y colocarla en la parte superior del tanque	Regueros de combustible Pérdida de tiempo por dificultad para llevar manguera del almacenamiento de combustible al tanque	X		Poner la manguera en la parte superior del carrotanque enrollándola un poco.		
14	Consignar el combustible descargado en el tanqueo de almacenamiento en un documento y tomar dato final en la regilla de nivel	Pérdida de tiempo por falta de información.	X		Consignar niveles de combustible en un formatos		

A, B, C y D: Corresponde a diferentes pasos del análisis de la tarea.

Formato 55. Informe de Verificación de Eficiencia de la tarea Tanqueo de Combustible en Pozo

	GERENCIA LLANOS		CP-IATC-F-007	
	CONTROL DE PÉRDIDAS		04/09/03	Pág. 1 de 1
	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS		act.: 00	CASSO

INFORME VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO / TAREA

U B I C A C I Ó N	PLANTA / DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	OCUPACIÓN	TAREA
	ESTACIÓN APIAY, SURIA Y REFORMA	MANTENIMIENTO	MECÁNICO	TANQUEO DE COMBUSTIBLE EN POZO
	FECHA	PRESENTADO POR	AHORROS ANUALES DE COSTOS	APROBADO POR
	SEPTIEMBRE DE 2003	ENNY JOVANNA MELO CAVIELES UIS	\$105.332.935 y \$245/KW	ALFONSO QUINTERO

C D A M S B C I O R I S P C Y I Ó B N E N D E F I C I O S	Describe claramente todos los cambios / mejoras en la eficiencia que se han practicado, o que se harán como resultado de la verificación de eficiencia.
	ANTECEDENTES: El tanqueo de combustible en pozo es una labor fundamental ya que este combustible es utilizado para la generación de electricidad. Frecuentemente se han presentado deficiencias en el tanqueo de combustible tales como contaminación de combustible, falta de combustible lo cual genera paradas del pozo y una producción diferida de aproximadamente 200 barriles en seis meses, aparte del daño ambiental ocasionado por regueros de combustible y la emanación de vapores quemados debido a la contaminación presentada en el combustible. La falta de protección del personal que labora en esta tarea es otro riesgo ya que se esta propenso a accidentes.
	ACCIÓN CORRECTIVA: Es indispensable la eliminación de generación de electricidad por medio de generadores locales implementando la generación eléctrica por medio de la línea termoocoa, muchos de los pozos tienen el tendido de red y son pocos los que requieren el proceso de electrificación completo. Claro que la tarea no desaparecería ya que permanecerían pozos que requieren motores diesel para el movimiento, entonces se hace conveniente la implementación de un formato de control de tanqueo de combustible.

C A L C U L O	Para eliminar la pérdida se propone la electrificación de los pozos que están alimentados con generación local a continuación se presentan los gastos por generación local el cual se tomo para seis meses Vs electrificación											
	SITUACIÓN ACTUAL											
	<table> <tr> <td>DIFERIDAS POR FALTA DE COMBUSTIBLE O CONTAMINACIÓN</td><td></td></tr> <tr> <td>200 BARRILES EN SEIS MESES</td><td>\$ 16.004.820</td></tr> <tr> <td>ALQUILER DE EQUIPOS \$10,000/HORA</td><td>\$ 43.200.000</td></tr> <tr> <td>COMBUSTIBLE 15gal/h*\$2197</td><td>\$ 142.365.600</td></tr> <tr> <td>TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE \$68gal</td><td>\$ 4.406.400</td></tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL</td><td>\$ 205.976.820</td></tr> </table>	DIFERIDAS POR FALTA DE COMBUSTIBLE O CONTAMINACIÓN		200 BARRILES EN SEIS MESES	\$ 16.004.820	ALQUILER DE EQUIPOS \$10,000/HORA	\$ 43.200.000	COMBUSTIBLE 15gal/h*\$2197	\$ 142.365.600	TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE \$68gal	\$ 4.406.400	COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL
DIFERIDAS POR FALTA DE COMBUSTIBLE O CONTAMINACIÓN												
200 BARRILES EN SEIS MESES	\$ 16.004.820											
ALQUILER DE EQUIPOS \$10,000/HORA	\$ 43.200.000											
COMBUSTIBLE 15gal/h*\$2197	\$ 142.365.600											
TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE \$68gal	\$ 4.406.400											
COSTO TOTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL	\$ 205.976.820											

D E L A H O R R O	ACCIÓN CORRECTIVA							
	PASO DE GENERADOR LOCAL A LA GENERACIÓN POR TERMOCOCA							
	<table> <tr> <td>POZOS Suria1, Aplay 17, Suria 5, Suria sur 1, Suria 7, Suria 2</td><td>\$ 600.000</td></tr> <tr> <td>POZOS Libertad Norte 4, Libertad Norte 5</td><td>\$ 100.000.000</td></tr> <tr> <td>FORMATO DE CONTROL DE TANQUEO DE COMBUSTIBLE</td><td>\$ 43.885</td></tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DE LA ACCIÓN CORRECTIVA</td><td>\$ 100.643.885</td></tr> </table>	POZOS Suria1, Aplay 17, Suria 5, Suria sur 1, Suria 7, Suria 2	\$ 600.000	POZOS Libertad Norte 4, Libertad Norte 5	\$ 100.000.000	FORMATO DE CONTROL DE TANQUEO DE COMBUSTIBLE	\$ 43.885	COSTO TOTAL DE LA ACCIÓN CORRECTIVA
POZOS Suria1, Aplay 17, Suria 5, Suria sur 1, Suria 7, Suria 2	\$ 600.000							
POZOS Libertad Norte 4, Libertad Norte 5	\$ 100.000.000							
FORMATO DE CONTROL DE TANQUEO DE COMBUSTIBLE	\$ 43.885							
COSTO TOTAL DE LA ACCIÓN CORRECTIVA	\$ 100.643.885							

	VALOR DE KW	GENERADOR ALQUILADO \$311
		ELECTRIFICADO \$166
	Como se puede observar el valor del KW producido por electrificación es económicamente más rentable que el generado por generación local	

AHORRO	\$ 105.332.935

	GERENCIA LLANOS		GLL-I-101	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA TANQUEO DE COMBUSTIBLE EN POZO		Revisión 0	1/3

1. OBJETO

Cumplir con los requerimientos de combustible para la operación normal de pozos

2. DESCRIPCIÓN Y RESPONSABILIDADES

A continuación se presentan los pasos a seguir en el procedimiento, los cuales deben ser ejecutados en el orden respectivo y teniendo en cuenta las recomendaciones:

PASOS PRELIMINARES

2.1. Recorrido de pozos del técnico encargado para verificar niveles de combustible.

2.2. El técnico encargado solicita al interventor la cantidad de combustible requerido para pozos

2.3. Enviar a bascula un correo donde se relaciona el combustible requerido en los respectivos pozos por el técnico encargado y dar orden de cargue.

TANQUEO DE COMBUSTIBLE EN POZO

PERSONAL CONTRATISTA

CANTIDAD: 2 PERSONAS

2.4. Alistar equipo, herramienta, dotación personal y elementos de protección adecuados. Utilice protectores auditivos, gafas, casco, botas de seguridad y guantes. Si la altura del tanque supera los 1.5mt, utilice arnés y línea de vida.

2.5. Entregar al contratista de transporte el combustible correspondiente. La báscula debe entregar la cantidad exacta de combustible para el tanqueo de pozos.

2.6. Desplazarse hacia los respectivos pozos.

El carro tanque debe cumplir con todas las normas para el transporte de hidrocarburos, consignadas en el decreto 1609 del 31 de Julio de 2002 y cumplir las normas establecidas, según legislación vigente del código colombiano de transporte y la norma interna de transporte de Ecopetrol Gerencia Llanos.

Recuerde:

Vas nacionales: 80Km/h

Vías veredales: 60Km/h

Vías de circulación común

internas de las instalaciones: 30Km/h

Elaboró: UIS	Revisó: Luis Carlos Camargo Coordinador de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL-F-048	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA TANQUEO DE COMBUSTIBLE EN POZO		Revisión 0	2/3

Vías de estaciones y plantas: 20Km/h

2.7. Parquear el carrotanque cerca al tanque de almacenamiento

Verificar el correcto parqueo del carrotanque

2.8. Tomar los datos del combustible existente con ayuda de un reglilla.

Consignar en la lista de chequeo para tanqueo de combustible en pozo GLL-F-048

EJECUTOR 1

2.9. Ascender hacia la parte superior del tanque de almacenamiento del combustible.

Subir a través de las escaleras de cada tanque de pozo localizadas en la parte frontal con cuidado y precaución, utilizar arnés con su respectiva línea de vida si la altura supera los 1.5 mts.

2.10. Abrir tanque de almacenamiento del combustible

2.11. Verificar que no haya contaminantes o elementos extraños dentro de la manguera o líneas de vaciado.

2.11. Colocar la manguera de descarga de combustible en el cuello del tanque de almacenamiento de combustible del pozo.

EJECUTOR 2

2.12. Abrir manualmente la válvula de descarga de combustible, la cual se encuentra en la parte posterior del tanque del automotor en la descarga de la bomba.

2.13. Accionar el arranque manual tipo lazo y arrancar la bomba.

Enrollar el lazo alrededor del volante y halar.

2.14. Después de que la bomba arranque en operación normal, iniciar el llenado del tanque hasta el nivel requerido.

2.14. Estar atento a las indicaciones del EJECUTOR 1, persona que se encuentra en el tanque de almacenamiento para suspender el flujo de combustible.

2.15. Reducir las RPM accionado manualmente el gobernador del motor para reducir caudal según instrucción del EJECUTOR 1, persona que se encuentra en el tanque de almacenamiento hasta apagar totalmente la bomba

Total concentración en la tarea por parte de los operarios

2.16. Cerrar la válvula de descarga

Elaboró: UIS	Revisó: Olmer Mejia Tecnico de Mantenimiento	Aprobó: Ing. Ulises Quintero Jefe de Departamento
Fecha: 13-10-03	Fecha: 03-11-03	Fecha: 07-11-03

	GERENCIA LLANOS		GLL-F-048	
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO OPERATIVO PARA TANQUEO DE COMBUSTIBLE EN POZO		Revisión 0	3/3

EJECUTOR 1

2.17. Sacar la manguera de los cuellos del tanque de almacenamiento.

2.18. Cerrar tanque de almacenamiento de combustible

2.19. Vaciar combustible alojado en la manguera de tanqueo para que no se produzca derrame de hidrocarburos

2.20. Enrollar manguera y colocarla en la parte superior del carro tanque

2.21. Tomar dato final de reglilla de nivel y consignar en la lista de chequeo para tanqueo de combustible en pozo GLL-F-048

Tabla 32. Matriz de definición de criticidad de Equipos de Planta de Gas

TAG		DESCRIPCIÓN EQUIPO	A Importancia del equipo dentro del sistema	A Rango	B Confiabilidad inherente del equipo	B Rango	C Impacto del equipo en el sistema	C Rango	CECálculo
2	AALMAGAS	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE GLP	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 Entre y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4
3	ADESPGAS	SISTEMA DE DESPACHO DE GLP	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 Entre y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Sistema complejo, servicio muy sucio, cargado fuertemente.	< 1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,6
4	AD614B	TAMBOR DESGASIFICADOR #1 DE GLP	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8
5	AD614B	TAMBOR DESGASIFICADOR #2 DE GLP	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8
6	AP690A	BOMBA #1 DE DESPACHO Y TRASVASO DE GLP	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	7,5
7	AP690B	BOMBA #2 DE DESPACHO Y TRASVASO DE GLP	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 Entre y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1
8	AK690A	ESFERA #1 DE ALMACENAMIENTO DE GLP	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8
9	APICV6016	CAZO CONTROL PRESION K690A Tecnico de Mantenimiento	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 Entre y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1

10	AMOV6009	ENTRADA / SALIDA LPG CON P690A/B	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	0,0	1,0	Equipo auxiliar
11	AK690B	ESFERA #2 DE ALMACENAMIENTO DE GLP	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
12	APICV6017	LAZO CONTROL PRESION K690B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
13	AMOV6010	ENTRADA / SALIDA LPG CON P690A/B	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
14	AESTATGAS	ESTATICAS DE LA PLANTA DE GAS	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
15	ACOMPGAS	COMPRESION GAS DE CARGA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 dias	8,2	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
16	AD601	SEPARADOR DE GAS DE CARGA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 dias	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
17	ALICV6001	LAZO CONTROL NIVEL CONDENSADOS D601	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
18	AFICV6027	LAZO CONTROL FLUJO AD601	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 dia	0,0	1,0	Equipo auxiliar

19	APICV6001	LAZO DE CONTROL PRESION AD601	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
20	APICV6002	LAZO DE CONTROL PRESION AD601	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
21	AD601A	SEPARADOR DE AGUA DE D601	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000		2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	0,0	1,0	Equipo auxiliar
22	ALCV6016A	LAZO CONTROL NIVEL AD601A A SUMIDERO	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000		2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	0,0	1,0	Equipo auxiliar
23	AD602	SEPARADOR #2 INTERETAPAS COMPRESION	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
25	ALIV6002	LAZO CONTROL NIVEL CONDENSADOS D602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al procesoprincipal
24	ASE602A	SEPARADOR DE CONDENSADO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
	ALIC6201	lazo de control Nivel de CONDENSado	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,0	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
	ALIC6202	NIVEL DE AGUA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,0	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

	APICV6201	CONTROL DE PRES	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,0	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
	ATICV6201	CONTROL TEM	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,0	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
26	AD603	SEPARADOR INTERETAPAS COMPRESION #3	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	2,0	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
27	ALIV6003	LAZO CONTROL NIVEL CONDENSADOS D603	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
28	APICV6004	LAZO DE CONTROL PRESION AD603	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
29	AD604	SEPARADOR INTERETAPAS COMPRESION #4	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
30	ALIV6004	LAZO CONTROL NIVEL CONDENSADOS D604	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
31	AE601A	ENFRIADOR INTER ETAPAS DE GAS DEL XC601A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
32	AE601B	ENFRIADOR INTER ETAPAS DE GAS DEL XC601B	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000		2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,0	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

33	AE601C	ENFRIADOR INTER-ETAPAS DE GAS DEL XC601C	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,0	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
34	AP603A	BOMBA DESALOJO CONDENSADOS D601 #1	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
35	AP603B	BOMBA DESALOJO CONDENSADOS D601 #2	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
36	AXC601A	UNIDAD COMPRESION GAS DE CARGA #1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
37	ATCXC601A	TABLERO CONTROL DE CARGA #1	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	9,0	9,0	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)
38	AC601A	COMPRESOR DE GAS DE CARGA #1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
39	AE615A	ENFRIADOR DE AGUA DEL C601A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
40	AP604A	BOMBA #1 DE LUBRICACION DEL C601A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
41	AP604B	BOMBA #2 DE LUBRICACION DEL C601A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

42	AP605A	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
43	AP605B	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
44	AMOV6001	VALVULA MOTORIZADA SUCCION I ETAPA C601A	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
45	AMOV6002	VALVULA MOTORIZADA DESC. III ETAPA C601B	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
46	AP612A	BOMBA LUBRICADORA CILINDROS C601A	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
47	AX601A	MOTOR COMPRESOR #1 GAS DE CARGA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
48	AE616A	ENFRIADOR AGUA MOTOR X601A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
49	AP606B	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X601A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
50	AC603A	COMPRESOR AIRE ARRANQUE XC601A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

51	AXC601B	UNIDAD #2 COMPRESION GAS DE CARGA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
52	ATCXC601B	TABLERO DE CONTROL AXC601B	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	9,0	9,0	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)
53	AC601B	COMPRESOR #2 DE GAS DE CARGA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
54	AE615B	ENFRIADOR DE AGUA DEL C601B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
55	AP604C	BOMBA #1 DE LUBRICACION DEL C601B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
56	AP604D	BOMBA #2 DE LUBRICACION DEL C601B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
57	AP605C	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
58	AP605D	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
59	AMOV6003	FLUJO GAS SUCCION I ETAPA C601B	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico

60	AMOV6004	FLUJO DESCARGA ETAPA C601B	GAS III	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
61	AP612B	BOMBA LUBRICADORA CILINDROS C601B		3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
62	AX601B	MOTOR COMPRESOR GAS DE CARGA	#2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
63	AE616B	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR DEL X601B		2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
64	AP606D	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X601B		2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
65	AC603B	COMPRESOR AIRE ARRANQUE XC601B		2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
66	AXC601C	UNIDAD COMPRESION GAS DE CARGA	#3	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
67	ATXC601C	TABLERO CONTROL X601C	DE DE	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	9,0	9,0	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)
68	AC601C	COMPRESOR DE GAS DE CARGA	#3	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

69	AE615C	ENFRIADOR D AGUA DEL C601C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
70	AP604E	BOMBA #1 DE LUBRICACION DEL C601C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
71	AP604F	BOMBA #2 DE LUBRICACION DEL C601C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
72	AP605E	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
73	AP605F	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
74	AMOV6019	FLUJO GAS SUCCION I ETAPA C601C	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000		3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	0,0	1,0	Equipo auxiliar
75	AMOV6020	FLUJO GAS DESCARGA ETAPA C601C	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000		3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	0,0	1,0	Equipo auxiliar
76	AP612F	BOMBA LUBRICADORA CILINDROS C601C	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000		3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
77	AX601C	MOTOR COMPRESOR GAS DE CARGA #3	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

78	ABV601	BOMBA VACIO EXTR. GASES DEL CARTER X601C	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
79	AE616C	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR DEL X601C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
80	AP606F	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X601C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
81	AC603C	COMPRESOR AIRE ARRANQUE XC601C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
82	ACUSGAS	SISTEMA DE GAS CUSIANA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
83	ASE1001	SEPARADOR DE GAS CUSIANA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	4,9	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
84	ASE1002	SEPARADOR DE GAS CUSIANA A C602A/B/C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,5	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
85	AD648	TAMBOR SEPARADOR DE GAS COMBUSTIBLE	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
86	APICV6100A	CONTROL PRESION GAS COMBUSTIBLE EN D648NO ESTA FUNC	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal

87	APICV6100B	CONTROL FUEL PRESION GAS EN D648	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
89	APICV10011???	LAZO CONTROL PRESION CUSIANA A VILLOCOA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	6,7	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
90	APICV10006	LAZO CONTROL PRESION CUSIANA A TEA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	7,5	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
91	APICV10007	LAZO CONTROL PRESION CUSIANA A FUEL GAS	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
93	AD1001	TAMBOR DE TEA GAS CUSIANA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,6	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
94	ALCV10006	LAZO CONTROL NIVEL D1001	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
95	ALCV10002	LAZO CONTROL NIVEL SE1001	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
96	ALCV10004	LAZO CONTROL NIVEL SE1002	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
97	ALCV10005	LAZO CONTROL NIVEL SE1002 ALTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al procesoprincipal

98	APICV10008	LAZO CONTROL PRESION CUSIANA A BOGOTA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
103	ADOMGAS	SISTEMA DE COMPRESION DE GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
105	AD611	SEPARADOR DE GAS COMBUSTIBLE	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
106	APICV6028A	CONTROL PRESION GAS COMBUSTIBLE	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
107	APICV6028B	CONTROL PRESION GAS COMBUSTIBLE	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
108	APICV6007	CONTROL PRESION DESCARGA C602ABC	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
109	APICV6008	CONTROL PRESION SUCCION C602ABC	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
110	AE610A	ENFRIADOR #1 DE GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
111	AE610B	ENFRIADOR #2 DE GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

112	AE610C	ENFRIADOR #3 DE GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
114	AMOV6018	DESPACHO GAS DOMEST. A GASODUCTO BTA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
115	AXC602A	MOTOCOMPRESOR #1 DE GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	5. No confiable	> 1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	7,1	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
116	ATCXC602A	TABLERO CONTROL DE AXC602A	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000		3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	9,0	9,0	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)
117	AC602A	COMPRESOR #1 DE GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
118	AE617A	ENFRIADOR DE AGUA DEL C602A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
119	AP607A	BOMBA #1 LUBRICACION DEL C602A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
120	AP607B	BOMBA #2 LUBRICACION DEL C602A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
121	AP608A	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

122	AP608B	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
123	AP613A	BOMBA LUBRICACION DE CILINDROS C602A	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
124	AMOV6007	FLUJO SUCCION GAS DOMESTICO C602A	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
125	AMOV6008	FLUJO DESCARGA GAS DOMESTICO C602A	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
126	AMOV6023	FLUJO GAS DE CUSIANA A LINEA SUCC C602A	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
127	AX602A	MOTOR DEL COMPRESOR #1 GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
128	AE618A	ENFRIADOR AGUA DEL MOTOR X602A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
129	AP609B	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X602A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
130	AC604A	COMPRESOR AIRE DE ARRANQUE C602A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

131	AXC602B	MOTOCOMPRESOR #2 DE GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
132	ATCXC602B	TABLERO CONTROL DE AXC602B	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	9,0	9,0	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)
133	AC602B	COMPRESOR DE #2 GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
134	AE617B	ENFRIADOR DE AGUA DEL C602B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
135	AP607C	BOMBA #1 LUBRICACION DEL C602B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
136	AP607D	BOMBA #2 LUBRICACION DEL C602B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
137	AP608C	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
138	AP608D	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
139	AP613B	BOMBA LUBRICACION DE CILINDROS C602B	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios

140	AMOV6005	FLUJO SUCCION GAS DOMESTICO C602B	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	0,0	1,0	Equipo auxiliar
141	AMOV6006	FLUJO DESCARGA GAS DOMESTICO C602B	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	0,0	1,0	Equipo auxiliar
142	AX602B	MOTOR DEL COMPRESOR #2 GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
143	AE618B	ENFRIADOR AGUA DEL MOTOR X602B	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,0	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
144	AP609D	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X602B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
145	AC604B	COMPRESOR AIRE DE ARRANQUE C602B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
146	AXC602C	MOTOCOMPRESOR #3 DE GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
147	ATCXC602C	TABLERO CONTROL DE DE AXC602C	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	9,0	9,0	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)
148	AC602C	COMPRESOR DE GAS #3 DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

149	AE617C	ENFRIADOR DE AGUA DEL C602C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
150	AP607E	BOMBA #1 LUBRICACION DEL C602C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
151	AP607F	BOMBA #2 LUBRICACION DEL C602C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
152	AP608E	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
153	AP608F	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
154	AP613C	BOMBA LUBRICACION DE CILINDROS C602C	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000		3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
155	AMOV6021	FLUJO SUCCION GAS DOMESTICO C602C	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000		3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	0,0	1,0	Equipo auxiliar
156	AMOV6022	FLUJO DESCARGA GAS DOMESTICO C602C	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000		3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	0,0	1,0	Equipo auxiliar
157	AMOV6017	FLUJO SUCCION INTERM.GAS DOMESTICO C602C	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000		3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	0,0	1,0	Equipo auxiliar

158	AX602C	MOTOR DEL COMPRESOR #3 GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
159	AE618C	ENFRIADOR AGUA MOTOR COMPRESOR Y XC602C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
160	AP609E	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X602C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
161	AC604C	COMPRESOR AIRE DE ARRANQUE XC602C	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 dia	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
163	APROCGAS	SISTEMA DE PROCESO PLANTA DE GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 dias	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
164	ADEETGAS	SISTEMA DEETANIZADOR DE GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
165	AD606	ACUMULADOR DE REFLUJO DE LA T601	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
166	AP601A	BOMBA #1 DE REFLUJO DE LA T601	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
167	AP601B	BOMBA #2 DE REFLUJO DE LA T601	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

168	AT601	TORRE DEETANIZADORA GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
169	ATICV6005	LAZO CONTROL LIQUIDO S A T601	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
170	APICV6011	LAZO CONTROL PRESION T601	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
171	ATIRC6009	LAZO CONTROL TEMP T601	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
172	AFIRC6014	LAZO CONTROL REFLUJO A T601	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
173	AFICV6028	LAZO CONTROL REFLUJO AD606	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
174	AFIRC6012	LAZO CONTROL FLUJO FONDOS A T602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
175	APROPGAS	SISTEMA PROPANIZADOR DE GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
176	AE614	CALENTADOR GASES DE CIMA T603	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000		2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	0,0	1,0	Equipo auxiliar

177	AT603	TORRE PROPANIZADORA GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
178	APIRCV6012	LAZO CONTROL DE PRESION AT603	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
179	ALICV6008	LAZO CONTROL NIVEL FONDOS T603	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
180	AFICV6030	LAZO CONTROL FLUJO VAPOR A T603	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
181	ADEBUTGAS	SISTEMA DEBUTANIZADOR	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
182	AD607	ACUMULADOR DE REFLUJO CIMA T602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
183	APICV6014	LAZO CONTROL PRESION D607	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
184	ALICV6012A	LAZO CONTROL NIVEL LPG DE D607	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
185	ALICV6012B	LAZO CONTROL NIVEL LPG DE D607	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

186	AD610	TAMBOR VAPORIZADOR DE LPG	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	0,0	1,0	Equipo auxiliar
187	ALICV6013	LAZO CONTROL NIVEL LPG DE D610	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	0,0	1,0	Equipo auxiliar
188	APICV6029	CONTROL PRESION VAPORIZADOR	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	0,0	1,0	Equipo auxiliar
189	AE607	CONDENSADOR DE GASES CIMA T602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
190	AE609	ENFRIADOR FONDOS T602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
191	AP602A	BOMBA #1 DE REFLUJO DE LA T602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
192	AP602B	BOMBA #2 DE REFLUJO DE LA T602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
193	AT602	TORRE DEBUTANIZADORA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,0	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
194	APICV6013	LAZO CONTROL PRESION T602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

195	ATIRCV6014	LAZO CONTROL TEMP T602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
196	ALICV6011	LAZO CONTROL NIVEL BENCINA DE T602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
197	AFIRCV6016	LAZO CONTROL REFLUJO A T602	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
198	AFICV6029	LAZO CONTROL REFLUJO AD607	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
199	ACROMAGAS	UNIDAD ANALIZADORA DE GASES	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000		3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
200	ASEPGAS	SISTEMA DE SEPARACION DE GAS DOMESTICO	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000		3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
201	AD605	SEPARADOR FRIO DE GAS DOMESTICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
202	AFICV6011	LAZO CONTROL FLUJO D605 FONDOS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
203	APICV6034	CONTROL PRESION DE D605	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

204	ASECGAS	SISTEMA SECADO DE GAS RICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
205	AD608A	DRUM SECADOR DE GAS RICO #1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
206	AMDV6022A	LAZO CONTROL ENTRADA DE GAS A D608A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
207	AMDV6022B	LAZO CONTROL SALIDA GAS A FILTROS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
208	ARDV6020A	CONTROL ENTRADA DE D608A ETANO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
209	ARDV6020B	CONTROL SALIDA ETANO DE D608A	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
210	ARPV6024	CONTROL REALIMENTACION ENTRADA DE GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
211	AD608B	DRUM SECADOR DE GAS RICO #2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
212	AMDV6023A	LAZO CONTROL ENTRADA GAS A AD608B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

213	AMDV6023B	LAZO CONTROL SALIDA GAS A FILTROS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
214	ARDV6021A	CONTROL ENTRADA DE D608B ETANO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
215	ARDV6021B	CONTROL SALIDA ETANO DE D608B	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
216	ARPV6025	CONTROL REALIMENTACION ENTRADA DE GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
217	AD609	DRUM SEPARADOR AGUA-GAS REGENERACION	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
218	ALCV6035	NIVEL CONDENSADO D609	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
219	APICV6005	LAZO DE CONTROL PRESION SECADO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
220	AD613	TAMBOR DE ADSORCION MERCURIO AL GAS RICO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	4,9	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
221	ADPV6026	CONTROL de UNIDAD SECADO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - US\$50.000 US\$200.000	Entre y	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

222	ADPV6027	CONTROL de UNIDAD SECADO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
223	AE611	ENFRIADOR DE GAS DE REGENERACION	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
224	AF601A	FILTRO #1 DE GAS RICO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$ 20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
225	AF601B	FILTRO #2 DE GAS RICO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
226	AF602A	FILTRO #1 DE GAS DE REGENERACION	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
227	AF602B	FILTRO #2 DE GAS DE REGENERACION	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

9.7. ANÁLISIS DE LA CALIFICACIÓN DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA DE GAS

Después de realizar la calificación de los equipos por medio de la matriz para análisis de criticidad de equipos, se procede a ordenarlos de mayor a menor. A continuación se ilustra dicha calificación por medio de la tabla de Resumen para la Planta de gas Apiay donde se concluye que los equipos con mayor criticidad son LOS TABLEROS DE CONTROL y EL SISTEMA DE QUEMA DE EFLUENTES GASESOS, equipo estacionario, seguido de las UNIDADES COMPRESORAS, equipo rotativo.

Tabla 33. Equipos de Planta de Gas Apiay en orden descendente

CODIGO		DESCRIPCION	CRITICIDAD	CE Calculado	CE
	ATCX601A	TABLERO DE CONTROL DE AXC601A	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)	9	9
	ATCX601B	TABLERO DE CONTROL DE AXC601B	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)	9	9
	ATCX601C	TABLERO DE CONTROL DE AXC601C	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)	9	9
	ATCX602A	TABLERO DE CONTROL DE AXC602A	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)	9	9
	ATCX602B	TABLERO DE CONTROL DE AXC602B	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)	9	9
	ATCX602C	TABLERO DE CONTROL DE AXC602C	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)	9	9
	ATCX650A	TABLERO DE CONTROL DE AXC650A	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)	9	9
	ATCX650B	TABLERO DE CONTROL DEL XC650B	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)	9	9
	ATEAGAS	SISTEMA DE QUEMA DE EFLUENTES GASESOS	Dispositivos protectores de seguridad críticos (SRDs)	9	9
	ACOMPGAS	COMPRESION GAS DE CARGA	Críticos para la operación entera de la planta	8,2	8
	AREFRIGAS	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE GAS	Críticos para la operación entera de la planta	8,2	8
	AXC602A	MOTOCOMPRESOR #1 DE GAS DOMESTICO	Crítico para la producción continua del producto principal	7,7	8
	AC602A	COMPRESOR #1 DE GAS DOMESTICO	Crítico para la producción continua del producto principal	7,7	8
	AXC601A	UNIDAD #1 COMPRESION GAS DE CARGA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
	AC601A	COMPRESOR DE GAS DE CARGA #1	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
	AX601A	MOTOR COMPRESOR #1 GAS DE CARGA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
	AXC601B	UNIDAD #2 COMPRESION GAS DE CARGA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
	AC601B	COMPRESOR #2 DE GAS DE CARGA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
	AX601B	MOTOR COMPRESOR #2 GAS DE CARGA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
	AXC601C	UNIDAD #3 COMPRESION GAS DE CARGA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
	AC601C	COMPRESOR #3 DE GAS DE CARGA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
	AX601C	MOTOR COMPRESOR #3 GAS DE CARGA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
	AX602A	MOTOR DEL COMPRESOR #1 GAS DOMESTICO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8

		AXC602B	MOTOCOMPRESOR #2 DE GAS DOMESTICO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AC602B	COMPRESOR #2 DE GAS DOMESTICO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AX602B	MOTOR DEL COMPRESOR #2 GAS DOMESTICO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AXC602C	MOTOCOMPRESOR #3 DE GAS DOMESTICO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AC602C	COMPRESOR #3 DE GAS DOMESTICO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AX602C	MOTOR DEL COMPRESOR #3 GAS DOMESTICO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AXC650A	MOTOCOMPRESOR #1 DE GAS PROPANO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AC650A	COMPRESOR #1 DE GAS PROPANO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AX650A	MOTOR DEL COMPRESOR #1 GAS PROPANO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AXC650B	MOTOCOMPRESOR #2 DE GAS PROPANO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AC650B	COMPRESOR #2 DE GAS PROPANO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AX650B	MOTOR DEL COMPRESOR #2 GAS PROPANO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8
		AD1001	TAMBOR DE TEA GAS CUSIANA	Críticos para la operación entera de la planta	7,6	8
		AP690A	BOMBA #1 DE DESPACHO Y TRASVASO DE GLP	Críticos para la operación entera de la planta	7,5	8
		APICV10006	LAZO CONTROL PRESION CUSIANA A TEA	Críticos para la operación entera de la planta	7,5	8
		AHICV6001	LAZO CONTROL DE VAPOR TEA	Críticos para la operación entera de la planta	7,5	8
		AALMAGAS	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE GLP	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7
		AD604	SEPARADOR #4 INTERETAPAS COMPRESION	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7
		AD648	TAMBOR SEPARADOR DE GAS COMBUSTIBLE	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7
		APICV6100A	CONTROL PRESION GAS COMBUSTIBLE EN D648NO ESTA FUNC	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7
		APICV6100B	CONTROL PRESION FUEL GAS EN D648	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7
		AD611	SEPARADOR DE GAS COMBUSTIBLE	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7
		APROCGAS	SISTEMA DE PROCESO PLANTA DE GAS	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7
		AT602	TORRE DEBUTANIZADORA	Crítico para la producción continua del producto principal	7	7
		AD601	SEPARADOR DE GAS DE CARGA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7
		AD602	SEPARADOR #2 INTERETAPAS COMPRESION	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7
		ASECGAS	SISTEMA SECADO DE GAS RICO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7
		AD650	TAMBOR VAPORIZADOR DE SUCCION DEL C650	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7
		AD651	TAMBOR ECONOMIZADOR DE PROPANO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7
		AE604	INTERCAMBIA TEMPERATURA CORRIENTES GAS	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7
		AD614A	TAMBOR #1 DESGASIFICADOR DE GLP	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7
		AD614B	TAMBOR #2 DESGASIFICADOR DE GLP	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7
		AK690A	ESFERA #1 DE ALMACENAMIENTO DE GLP	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7
		AK690B	ESFERA #2 DE ALMACENAMIENTO DE GLP	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7
		AMOV6010	ENTRADA / SALIDA LPG CON P690A/B	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7
		ADOMGAS	SISTEMA DE COMPRESION DE GAS DOMESTICO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7
		AE618C	ENFRIADOR AGUA MOTOR Y COMPRESOR XC602C	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7
		APROPGAS	SISTEMA PROPANIZADOR DE GAS	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7
		ADEBUTGAS	SISTEMA DEBUTANIZADOR	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7
		APICV10011???	LAZO CONTROL PRESION CUSIANA A VILL/OCOA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,7	7
		ADESPGAS	SISTEMA DE DESPACHO DE GLP	Crítico para la producción continua del producto principal	6,6	7
		ASE1002	SEPARADOR DE GAS CUSIANA A C602A/B/C	Crítico para la producción continua del producto principal	6,5	7
		ACUSGAS	SISTEMA DE GAS CUSIANA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6
		ADEETGAS	SISTEMA DEETANIZADOR DE GAS	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6
		AD606	ACUMULADOR DE REFLUJO DE LA T601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6
		AT601	TORRE DEETANIZADORA GAS	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6
		AT603	TORRE PROPANIZADORA GAS	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6
		AD605	SEPARADOR FRIO DE GAS DOMESTICO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6
		AP690B	BOMBA #2 DE DESPACHO Y TRASVASO DE GLP	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6

		APICV6016	LAZO CONTROL PRESION K690A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		APICV6017	LAZO CONTROL PRESION K690B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AESTATGAS	ESTATICAS DE LA PLANTA DE GAS	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		ALICV6001	LAZO CONTROL NIVEL CONDENSADOS D601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		APICV6001	LAZO DE CONTROL PRESION AD601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		APICV6002	LAZO DE CONTROL PRESION AD601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		ALIV6002	LAZO CONTROL NIVEL CONDENSADOS D602	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		APICV6004	LAZO DE CONTROL PRESION AD603	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		ALIV6004	LAZO CONTROL NIVEL CONDENSADOS D604	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE601A	ENFRIADOR INTERETAPAS DE GAS DEL XC601A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE615A	ENFRIADOR DE AGUA DEL C601A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP604A	BOMBA #1 DE LUBRICACION DEL C601A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP604B	BOMBA #2 DE LUBRICACION DEL C601A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP605A	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP605B	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE616A	ENFRIADOR AGUA MOTOR X601A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP606B	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X601A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE615B	ENFRIADOR DE AGUA DEL C601B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP604C	BOMBA #1 DE LUBRICACION DEL C601B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP604D	BOMBA #2 DE LUBRICACION DEL C601B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP605C	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP605D	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE616B	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR DEL X601B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP606D	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X601B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE615C	ENFRIADOR D AGUA DEL C601C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP604E	BOMBA #1 DE LUBRICACION DEL C601C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP604F	BOMBA #2 DE LUBRICACION DEL C601C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP605E	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP605F	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C601C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE616C	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR DEL X601C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP606F	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X601C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		ALCV10002	LAZO CONTROL NIVEL SE1001	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		ALCV10004	LAZO CONTROL NIVEL SE1002	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		ALCV10005	NOEQUIES CORTE	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		APICV10008	LAZO CONTROL PRESION CUSIANA A BOGOTA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		APICV6028A	CONTROL PRESION GAS COMBUSTIBLE	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		APICV6028B	CONTROL PRESION GAS COMBUSTIBLE	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		APICV6007	CONTROL PRESION DESCARGA C602ABC	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		APICV6008	CONTROL PRESION SUCCION C602ABC	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE610A	ENFRIADOR #1 DE GAS DOMESTICO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE610B	ENFRIADOR #2 DE GAS DOMESTICO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE610C	ENFRIADOR #3 DE GAS DOMESTICO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AMOV6018	DESPACHO GAS DOMEST. GASODUCTO A BTA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE617A	ENFRIADOR DE AGUA DEL C602A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP607A	BOMBA #1 LUBRICACION DEL C602A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP607B	BOMBA #2 LUBRICACION DEL C602A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP608A	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP608B	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE618A	ENFRIADOR AGUA DEL MOTOR X602A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP609B	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X602A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6

			AE617B	ENFRIADOR DE AGUA DEL C602B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP607C	BOMBA #1 LUBRICACION DEL C602B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP607D	BOMBA #2 LUBRICACION DEL C602B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP608C	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP608D	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AE617C	ENFRIADOR DE AGUA DEL C602C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP607E	BOMBA #1 LUBRICACION DEL C602C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP607F	BOMBA #2 LUBRICACION DEL C602C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP608E	BOMBA #1 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP608F	BOMBA #2 AGUA ENFRIAMIENTO DEL C602C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP609E	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X602C	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP601A	BOMBA #1 DE REFLUJO DE LA T601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP601B	BOMBA #2 DE REFLUJO DE LA T601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ATICV6005	LAZO CONTROL TEMP LIQUIDOS A T601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			APICV6011	LAZO CONTROL PRESION T601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ATIRCV6009	LAZO CONTROL TEMP T601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AFIRCV6014	LAZO CONTROL REFLUJO A T601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AFICV6028	LAZO CONTROL REFLUJO AD606	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AFIRCV6012	LAZO CONTROL FLUJO FONDOS A T602	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			APIRCV6012	LAZO CONTROL DE PRESION AT603	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ALICV6008	LAZO CONTROL NIVEL FONDOS T603	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AFICV6030	LAZO CONTROL FLUJO VAPOR A T603	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			APICV6014	LAZO CONTROL PRESION D607	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ALICV6012A	LAZO CONTROL NIVEL LPG DE D607	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ALICV6012B	LAZO CONTROL NIVEL LPG DE D607	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AE609	ENFRIADOR FONDOS T602	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP602A	BOMBA #1 DE REFLUJO DE LA T602	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AP602B	BOMBA #2 DE REFLUJO DE LA T602	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			APICV6013	LAZO CONTROL PRESION T602	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ATIRCV6014	LAZO CONTROL TEMP T602	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ALICV6011	LAZO CONTROL NIVEL B ENCINA DE T602	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AFIRCV6016	LAZO CONTROL REFLUJO A T602	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AFICV6029	LAZO CONTROL REFLUJO AD607	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AFICV6011	LAZO CONTROL FLUJO FONDOS D605	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			APICV6034	CONTROL PRESION DE D605	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AMDV6023A	LAZO CONTROL ENTRADA GAS A AD608B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AMDV6023B	LAZO CONTROL SALIDA GAS A FILTROS	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ARDV6021A	CONTROL ENTRADA ETANO DE D608B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ARDV6021B	CONTROL SALIDA ETANO DE D608B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ARPV6025	CONTROL REALIMENTACION ENTRADA DE GAS	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ALCV6035	NIVEL CONDENSADO D609	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			APICV6005	LAZO DE CONTROL PRESION SECADO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ADPV6026	CONTROL DE UNIDAD SECADO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ADPV6027	CONTROL DE UNIDAD SECADO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AFIRCV6005A	LAZO DE CONTROL FLUJO ETANO A H601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			AFIRCV6005B	LAZO DE CONTROL FLUJO ETANO A H601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ATCH601	TABLERO DE CONTROL AH601	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			APICV6021	CONTROL DE PRESION AD650	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ATICV6021	LAZO CONTROL TEMP PROPANO D650	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
			ALICV6021	LAZO CONTROL NIVEL PROPANO DE D651	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6

		ATIRCV6006	LAZO CONTROL TEMP PROPANO D651	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		ALICV6010	LAZO CONTROL NIVEL PROPANO E605	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE651A	ENFRIADOR DE AGUA DEL C650A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP650A	BOMBA #1 DE LUBRICACION DEL C650A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP650B	BOMBA #2 DE LUBRICACION DEL C650A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP651A	BOMBA #1 DE ENFRIAMIENTO DEL C650A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP651B	BOMBA #2 DE ENFRIAMIENTO DEL C650A	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AE651B	ENFRIADOR DE AGUA DEL C650B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP650C	BOMBA #1 DE LUBRICACION DEL C650B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP650D	BOMBA #2 DE LUBRICACION DEL C650B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP651C	BOMBA #1 DE ENFRIAMIENTO DEL C650B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		AP651D	BOMBA #2 DE ENFRIAMIENTO DEL C650B	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6
		ALIC6201	LAZO DE CONTROL NIVEL DE CONDENSADO	Sistema auxiliar al proceso principal	6	6
		ALIC6202	NIVEL DE AGUA	Sistema auxiliar al proceso principal	6	6
		APICV6201	CONTROL DE PRES	Sistema auxiliar al proceso principal	6	6
		ATICV6201	CONTROL TEM	Sistema auxiliar al proceso principal	6	6
		AD621	TAMBOR ACUMULADOR DE METANOL	Sistema auxiliar al proceso principal	5,9	6
		ASE602A	SEPARADOR DE CONDENSADO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		ALIV6003	LAZO CONTROL NIVEL CONDENSADOS D603	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AD607	ACUMULADOR DE REFLUJO CIMA T602	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AE607	CONDENSADOR DE GASES CIMA T602	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AD608A	DRUM #1 SECADOR DE GAS RICO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AMDV6022A	LAZO CONTROL ENTRADA DE GAS A D608A	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AMDV6022B	LAZO CONTROL SALIDA GAS A FILTROS	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		ARDV6020A	CONTROL ENTRADA ETANO DE D608A	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		ARDV6020B	CONTROL SALIDA ETANO DE D608A	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		ARPV6024	CONTROL REALIMENTACION ENTRADA DE GAS	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AD608B	DRUM #2 SECADOR DE GAS RICO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AD609	DRUM SEPARADOR AGUA-GAS REGENERACION	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AE611	ENFRIADOR DE GAS DE REGENERACION	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AD652A	DRUM #1 ACUMULADOR DE PROPANO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AD652B	DRUM #2 ACUMULADOR DE PROPANO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AE605	CONDENSADOR DE CIMA T601	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AE650A	CONDENSADOR #1 DE PROPANO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AE650B	CONDENSADOR #2 DE PROPANO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		APCV2331	LAZO CONTROL PRESION D652A/B	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		APICV6035	CONTROL PRESION METANOL	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6
		AC603A	COMPRESOR AIRE ARRANQUE XC601A	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AC603B	COMPRESOR AIRE ARRANQUE XC601B	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AC603C	COMPRESOR AIRE ARRANQUE XC601C	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AC604A	COMPRESOR AIRE DE ARRANQUE C602A	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AP609D	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X602B	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AC604B	COMPRESOR AIRE DE ARRANQUE C602B	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AC604C	COMPRESOR AIRE DE ARRANQUE XC602C	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AP652B	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X650A	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AC651A	COMPRESOR AIRE DE ARRANQUE DEL X650A	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AP652D	BOMBA PRELUBRICADORA DEL X650B	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AC651B	COMPRESOR AIRE DE ARRANQUE DEL XC650B	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6
		AEFLUGAS	SISTEMA DE EFLUENTES PLANTA DE GAS	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5	5
		AD660	VAPORIZADOR DE EFLUENTES FRIOS PL. GAS	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5	5

		AD661	SEPARADOR DE EFLUENTES CALIENTES PL. GAS	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5	5
		ASE1001	SEPARADOR DE GAS CUSIANA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,9	5
		AD613	TAMBOR DE ADSORCION MERCURIO AL GAS RICO	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,9	5
		AP612A	BOMBA LUBRICADORA CILINDROS C601A	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5
		AP612B	BOMBA LUBRICADORA CILINDROS C601B	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5
		AP612F	BOMBA LUBRICADORA CILINDROS C601C	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5
		AP613A	BOMBA LUBRICACION DE CILINDROS C602A	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5
		AP613B	BOMBA LUBRICACION DE CILINDROS C602B	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5
		AP613C	BOMBA LUBRICACION DE CILINDROS C602C	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5
		ASEPGAS	SISTEMA DE SEPARACION GAS DOMESTICO	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5
		ABV601	BOMBA VACIO EXTR. GASES DEL CARTER X601C	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4
		ACROMAGAS	UNIDAD ANALIZADORA DE GASES	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4
		AF601A	FILTRO #1 DE GAS RICO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4
		AF601B	FILTRO #2 DE GAS RICO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4
		AF602A	FILTRO #1 DE GAS DE REGENERACION	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4
		AF602B	FILTRO #2 DE GAS DE REGENERACION	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4
		AE601B	ENFRIADOR INTERETAPAS DE GAS DEL XC601B	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4	4
		AE601C	ENFRIADOR INTERETAPAS DE GAS DEL XC601C	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4	4
		AE618B	ENFRIADOR AGUA DEL MOTOR X602B	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4	4
		AE652A	ENFRIADOR DE AGUA DEL X650A	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4	4
		AE652B	ENFRIADOR DE AGUA DEL X650B	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4	4
		AQUIMGAS	SISTEMA DE QUIMCOS PLANTA DE GAS	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4	4
		AINHIGAS	SISTEMA INHIBIDOR DE CORROSION	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4	4
		AD620	TAMBOR ACUMULADOR INHIBIDOR DE CORROSION	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4	4
		AP603A	BOMBA #1 DESALOJO CONDENSADOS D601	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4
		AP603B	BOMBA #2 DESALOJO CONDENSADOS D601	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4
		ALCV10006	LAZO CONTROL NIVEL D1001	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4
		AP660	BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CONDENSADOS	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4
		AE604A	INTERCAMBIADOR TEMPERATURACHILLER	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,6	4
		AE661	VAPORIZADOR DE METANOL	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4
		AMOV6001	VALVULA MOTORIZADA SUCCION I ETAPA C601A	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		AMOV6002	VALVULA MOTORIZADA DESC. III ETAPA C601B	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		AMOV6003	FLUJO GAS SUCCION I ETAPA C601B	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		AMOV6004	FLUJO GAS DESCARGA III ETAPA C601B	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		APICV10007	LAZO CONTROL PRESION CUSIANA A FUEL GAS	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		AMOV6007	FLUJO SUCCION GAS DOMESTICO C602A	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		AMOV6008	FLUJO DESCARGA GAS DOMESTICO C602A	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		AMOV6023	FLUJO GAS DE CUSIANA A LINEA SUCC C602A	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		AP620B	BOMBA #2 PARA INYECCION INHIBIDOR/ACEITE	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		AP620C	BOMBA #3 PARA INYECCION DE INHIBIDOR	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		AP623	BOMBA DE CARGUE INHIBIDOR AL D620	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2
		AD603	SEPARADOR #3 INTERETAPAS COMPRESION	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2	2
		AP620A	BOMBA #1 PARA ADICIÓN DE ACEITE	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	1,9	2
		AMETANOL	SISTEMA DE METANOL PLANTA DE GAS	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	1,9	2
		AP621	BOMBA DE CARGUE E INYECCION DE METANOL	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	1,9	2
		AMOV6009	ENTRADA / SALIDA LPG CON P690A/B	Equipo auxiliar	0	1
		AFICV6027	LAZO CONTROL FLUJO AD601	Equipo auxiliar	0	1
		AD601A	SEPARADOR DE AGUA DE D601	Equipo auxiliar	0	1
		ALCV6016A	LAZO CONTROL NIVEL AD601A A SUMIDERO	Equipo auxiliar	0	1

				AMOV6019	FLUJO GAS SUCCION I ETAPA C601C	Equipo auxiliar	0	1
				AMOV6020	FLUJO GAS DESCARGA III ETAPA C601C	Equipo auxiliar	0	1
				AMOV6005	FLUJO SUCCION GAS DOMESTICO C602B	Equipo auxiliar	0	1
				AMOV6006	FLUJO DESCARGA GAS DOMESTICO C602B	Equipo auxiliar	0	1
				AMOV6021	FLUJO SUCCION GAS DOMESTICO C602C	Equipo auxiliar	0	1
				AMOV6022	FLUJO DESCARGA GAS DOMESTICO C602C	Equipo auxiliar	0	1
				AMOV6017	FLUJO SUCCION INTERM.GAS DOMESTICO C602C	Equipo auxiliar	0	1
				AE614	CALENTADOR GASES DE CIMA T603	Equipo auxiliar	0	1
				AD610	TAMBOR VAPORIZADOR DE LPG	Equipo auxiliar	0	1
				ALICV6013	LAZO CONTROL NIVEL LPG DE D610	Equipo auxiliar	0	1
				APICV6029	CONTROL PRESION VAPORIZADOR	Equipo auxiliar	0	1
			AD612		ACUMULADOR DRENAJES E604 Y E605	Equipo auxiliar	0	1
				AMOV6011	FLUJO SUCCION I ETAPA C650A	Equipo auxiliar	0	1
				AMOV6012	FLUJO DESCARGA II ETAPA C650A	Equipo auxiliar	0	1
				AMOV6013	FLUJO SUCCION I ETAPA C650B	Equipo auxiliar	0	1
				AMOV6014	FLUJO DESCARGA II ETAPA C650B	Equipo auxiliar	0	1

Tabla 34. Matriz de definición de criticidad de Equipos de Refinería

D	TAG	DESCRIPCIÓN EQUIPO	A Importancia del equipo dentro del sistema	A Rango	B Confiabilidad inherente del equipo	B Rango	C Impacto del equipo en el sistema	C Rango	CE Cálculo	CE	CRITICIDAD
1	AREFINERIA	PLANTA DE REFINACION CRUDO PESADO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	4. De algún modo no confiable. Sistema complejo, servicio muy sucio, cargado fuertemente.	< 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,2	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
2	ARECREP	SISTEMA RECIBO DE CRUDO REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
3	AE501A	INTERCAMBIADOR DE CALOR #1 VAPOR-CRUDO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,0	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
4	ATCV5104A	LAZO CONTROL TEMP CRUDO E501A	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,5	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
5	AE501B	INTERCAMBIADOR DE CALOR #2 VAPOR -CRUDO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,0	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
6	ATCV5104B	LAZO CONTROL TEMP CRUDO E501B	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,5	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
7	AP533A	BOMBA #1 DE DESCARGUE CRUDO CASTILLA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
8	AP533B	BOMBA #2 DE DESCARGUE CRUDO CASTILLA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

9	AP533C	BOMBA #3 DE DESCARGUE CRUDO CASTILLA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
	AP533D	BOMBA #4 DE DESCARGUE CRUDO CASTILLA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
10	AALMAREF	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
11	AASFREF	SISTEMA ALMACENAMIENTO DE ASFALTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
12	AK507A	TANQUE #1 DE ALMACENAMIENTO DE ASFALTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
13	AX503A	QUEMADOR DEL TANQUE K507A ASFALTO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
14	AK507B	TANQUE #2 DE ALMACENAMIENTO DE ASFALTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
15	AX503B	QUEMADOR DEL TANQUE K507B ASFALTO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
16	AK512	TANQUE ALMACENAMIENTO SLOP PESADO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	4,9	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios

17	AX504	QUEMADOR DEL TANQUE K512 SLOP ASFALTO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
18	AP515A	BOMBA #1 DE VENTAS DE ASFALTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
19	AP515B	BOMBA #2 DE VENTAS DE ASFALTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
20	AP525A	BOMBA #1 DE REPROCESO SLOP PESADO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
21	AP525B	BOMBA #2 DE REPROCESO SLOP PESADO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
22	ACRUREF	SISTEMA ALMACENAMIENTO DE CRUDO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
23	AK501A	TANQUE #1 DE ALMACENAMIENTO DE CRUDO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
24	ATCV5001A	LAZO CONTROL TEMPERATURA CRUDO AK501A	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	5. No confiable	> 1 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	4,3	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
25	AK501B	TANQUE #2 DE ALMACENAMIENTO DE CRUDO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

26	ATCV5001 B	LAZO CONTROL TEMPERATURA CRUDO AK501B	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	5. No confiable	> 1 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	4,3	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
27	AK501C	TANQUE #3 DE ALMACENAMIENTO DE CRUDO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
28	ATCV5001 C	LAZO CONTROL TEMPERATURA CRUDO AK501C	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	5. No confiable	> 1 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	4,3	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
29	AMEZCRUREF	SISTEMA MEZCLADO DE CRUDO REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
30	AP502A	BOMBA #1 MEZCLADORA DE CRUDO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
31	AP502B	BOMBA #2??? MEZCLADORA DE CRUDO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
32	APCV5102	LAZO DE CONTROL MEZCLA CRUDO	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor US\$5.000	5. No confiable	> 1 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	0,0	1,0	Equipo auxiliar
33	ALIVREF	SISTEMA DE PRODUCTOS LIVIANOSREFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
34	AD503A	DRUM #1 DE ALMACENAMIENTO DE BENCINA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

35	AD503B	DRUM #2 ALMACENAMIENTO DE BENCINA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
36	AK503	TANQUE BENCINA ALMACENAMIENTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
37	AK504	TANQUE APIASOL ALMACENAMIENTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
38	AK505	TANQUE DIARIO ACPM ALMACENAMIENTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
39	AK506	TANQUE ACPM ALMACENAMIENTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
40	AK514A	TANQUE #1 DE ALMACENAMIENTO GASOLEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
41	AK514B	TANQUE #2 DE ALMACENAMIENTO GASOLEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
42	AP510A	BOMBA #1 DE DESPACHO DE BENCINA	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
43	AP510B	BOMBA #2 DE DESPACHO DE BENCINA	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

44	AP510C	BOMBA #3 DE DESPACHO DE BENCINA	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
45	AP511A	BOMBA DESPACHO DE GASOLEO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
46	AP511B	BOMBA DESPACHO DE APIASOL - GASOLEO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
47	AP511C	BOMBA DESPACHO DE APIASOL	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
48	AP512A	BOMBA #1 DE DESPACHO DE ACPM	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
49	AP512B	BOMBA #2 DESPACHO DE ACPM	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
50	AP512C	BOMBA #3 DE DESPACHO DE ACPM	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
51	ASLOPLIVREF	SISTEMA DE SLOP LIVIANO REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
52	AD518	BLOW DOWN REFINERIA	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	1,9	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico

53	AI501	CHIMENEA PROCESO	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	1,9	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
54	AK508	TANQUE DE SLOP LIVIANO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
55	AFCV5009	LAZO CONTROL FLUJO DE SLOP A ERA	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
56	ATCV5005	LAZO CONTROL TEMPERATURA CRUDO K508	5. No tiene importancia con respecto a la seguridad, medio ambiente o producción y no incrementa las demandas sobre el personal operativo.	No lesión - Menor a US\$5.000	5. No confiable	> 1 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	0,0	1,0	Equipo auxiliar
57	AP516	BOMBA TRANSFERENCIA SLOP LIVIANO	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
58	AP526	BOMBA TRANSFERENCIA NIVEL BLOW DOWN	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
59	APROCREP	SISTEMA DE PROCESO REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
60	ADATMREF	SISTEMA DE DESTILACION ATMOSFERICA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
61	AT501	TORRE DE DESTILACION ATMOSFERICA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	8,4	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

62	AD502	SEPARADOR DE AGUA BENCINA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,6	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
63	ALCV5 004	LAZO CONTROL NIVEL BENCINA D502	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
64	ALCV5 005	LAZO CONTROL NIVEL AGUA D502	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
65	APCV5 007B	LAZO CONTROL PRESION CIMA AT501	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	5. No confiable		4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	4,7	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
66	APCV5007 A	LAZO CONTROL PRESION CIMA AT501	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
67	AFCV5008	LAZO CONTROL REFLUJO AT501	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
68	AFCV5010	LAZO CONTROL FLUJO KERO SALIDA DE E506	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
69	AFCV5013	LAZO CONTROL FLUJO ACPM SALIDA DE E507	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
70	ALCV5003	LAZO CONTROL NIVEL CRUDO REDUCIDO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

71	AE505	CONDENSADOR GASES DE CIMA T-501	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
72	AP505A	BOMBA #1 DE BENCINA PRODUCTO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
73	AP505B	BOMBA #2 DE BENCINA PRODUCTO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
74	AT502	TORRE CORRECTORA DE CHISPA ACPM	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
75	ALCV5006	LAZO CONTROL NIVEL ACPM DE T502	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
76	AT503	TORRE CORRECTORA DE CHISPA KEROSENO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	8,4	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
77	ALCV5007	LAZO CONTROL NIVEL KEROSENE T503	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
78	AE506	ENFRIADOR DE KEROSENO PROCESO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
79	AE507	ENFRIADOR DE ACPM PROCESO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

80	AP507A	BOMBA #1 DE ACPM PRODUCTO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
81	AP507B	BOMBA #2 DE ACPM PRODUCTO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
82	AP508A	BOMBA #1 DE KEROSENO PRODUCTO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
83	AP508B	BOMBA #2 DE KEROSENO PRODUCTO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
84	ACALREF	SISTEMA CALENTAMIENTO CRUDO DE CARGA	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
85	AE503	INTERCAMBIADOR DE CALOR CRUDO-ASFALTO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
86	AE516	INTERCAMBIADOR DE CALOR CRUDO-GASOLEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
87	AH501	HORNO PARA CALENTAMIENTO DE CRUDO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad. DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	8,4	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
88	AFCV5015	LAZO CONTROL FLUJO VAPOR A H501	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

89	APCV5001	LAZO CONTROL PRESION GAS COMB A QUEMADOR	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
90	ADVACREF	SISTEMA DESTILACION AL VACIO REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 dias	8,4	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
91	AD525	SEPARADOR DE ACEITE-AGUA SIST. VACIO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
92	AE517	ENFRIADOR DE PROCESO DE GASOLEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
93	AE518	ENFRIADOR DE AGUA SISTEMA DE VACIO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
94	AP504A	BOMBA #1 DE ASFALTO FONDOS TORRE VACIO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
95	AP504B	BOMBA #2 DE ASFALTO FONDOS TORRE VACIO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
96	AP532A	BOMBA #1 DE PROCESO DE GASOLEO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
97	AP532B	BOMBA #2 DE PROCESO DE GASOLEO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 dias < MTTR < 5 dias	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

98	AP535A	BOMBA #1 AGUA DEL SISTEMA DE VACIO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
99	AP535B	BOMBA #2 AGUA DEL SISTEMA DE VACIO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
100	AT504	TORRE DESTILACION AL VACIO REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	8,4	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
101	AFCV5014	LAZO CONTROL GASOLEO A T504 REFLUJO	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
102	ALCV5022	LAZO CONTROL NIVEL AT504 REFINERIA	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
103	ALCV5023	LAZO CONTROL NIVEL GASOLEO AT504	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
104	ATCV5006	LAZO CONTROL VAPOR SIST. EYECTORES	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
105	ATCV5007	LAZO CONTROL SIST. VAPOR A TORRES	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
106	ATCV5103	LAZO CONTROL REFLUJO FRIO CIMA T504	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico

107	AE512	ENFRIADOR DE ASFALTO RECIRCULACION	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,5	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
108	AEFLUREF	SISTEMA DE EFLUENTES REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
109	AAPIREF	SISTEMA AGUAS ACEITOSAS REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
110	ABA501	SUMIDERO DE RECUPERACION DE ACEITE	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
111	ABA502	SEPARADOR API REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
112	ABA503	PISCINA DE ESTABILIZACION REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
113	ABA504	PISCINA DE AIREACION REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
114	AP517	BOMBA RECUPERACION ACEITE ABA501	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	6,7	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
115	AP537A	BOMBA #1 PISCINA AGUA INDUS. REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	6,7	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal

116	AP537B	BOMBA #2 PISCINA AGUA INDUS. REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	6,7	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
117	AP537C	BOMBA #3 PISCINA AGUA INDUS. REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	6,7	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
118	AP538A	BOMBA #1 DE RECUPERACION AGUAS ABA502	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	6,7	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
119	AP538B	BOMBA #2 DE RECUPERACION AGUAS ABA502	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	6,7	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
120	ASK502A	DESNATADOR DE ACEITE #1 PISCINABA503	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,8	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
121	ASK502B	DESNATADOR DE ACEITE #2 PISCINABA503	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,8	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
122	ADESPREF	SISTEMA DESPACHO DE PRODUCTOS REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	4,9	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
123	AFQ5004	CONTADOR BENCINA DESPACHO	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
124	AFQ5005	CONTADOR KERO DESPACHO	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico

125	AFQ5006	CONTADOR ACPM DESPACHO	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
126	AMOV1	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO ASFALTO #1	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
127	AMOV2	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO ASFALTO #2	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
128	AMOV4	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO ACPM	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
129	AMOV5	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO QUEROSENE	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
130	AESTATREF	ESTATICAS DE LA REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
131	ATUBREF	SISTEMA DE TUBERIAS REFINERIA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,6	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
132	APROCATREF	PROTECCION CATODICA TANQUES Y TUBERIAS	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
133	ATRASING	CALENTAMIENTO DE TUBERIAS	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,5	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios

134	ATRASING1	CALENTAMIENTO ELECTRICO #1 DE TUBERIAS	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,5	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
135	ATRASING2	CALENTAMIENTO con vapor #2 DE TUBERIAS	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	4,5	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
136	ACARGREF	SISTEMA DE CARGA A PLANTA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
137	AP501A	BOMBA #1 DE CARGA CRUDO A REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
138	AP501B	BOMBA #2 DE CARGA CRUDO A REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
139	AFCV5002	LAZO CONTROL FLUJO CRUDO A H501	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
140	AFCV5003	LAZO CONTROL FLUJO ASFALTO SLOP A H501	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
141	APCV5014	LAZO CONTROL PRESION CRUDO CARGA	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
142	ACONTROLREF	SISTEMA DE CONTROL DE REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
143	ACCPREF	CENTRO CONTROL DE PROCESO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal

9.8. ANÁLISIS DE LA CALIFICACIÓN DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE REFINERÍA

Después de realizar la calificación de los equipos por medio de la matriz de determinación de criticidad de equipos, se procede a ordenarlos de mayor a menor. A continuación se ilustra dicha calificación por medio de la tabla de Resumen para la Refinería, donde se concluye que los equipos con mayor criticidad es LA TORRE DE DESTILACION ATMOSFERICA, equipo estacionario.

Tabla 35. Equipos de Refinería en orden descendente

CODIGO	DESCRIPCION	CRITICIDAD	CE Calculado	CE
AT501	TORRE DE DESTILACION ATMOSFERICA	Críticos para la operación entera de la planta	8,4	8,0
AT503	TORRE CORRECTORA DE CHISPA KEROSENO	Críticos para la operación entera de la planta	8,4	8,0
AH501	HORNO PARA CALENTAMIENTO DE CRUDO	Críticos para la operación entera de la planta	8,4	8,0
ADVACREF	SISTEMA DESTILACION AL VACIO REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	8,4	8,0
AT504	TORRE DESTILACION AL VACIO REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	8,4	8,0
AD502	SEPARADOR DE AGUA/BENCINA	Críticos para la operación entera de la planta	7,6	8,0
ATUBREF	SISTEMA DE TUBERIAS REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,6	8,0
ALIVREF	SISTEMA DE PRODUCTOS LIVIANOS REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
AK504	TANQUE ALMACENAMIENTO APIASOL	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
APROCREP	SISTEMA DE PROCESO REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ADATMREF	SISTEMA DE DESTILACION ATMOSFERICA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
AE516	INTERCAMBIADOR DE CALOR CRUDO-GASOLEO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ACARGREF	SISTEMA DE CARGA A PLANTA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ACONTROLREF	SISTEMA DE CONTROL DE REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ACCPREF	CENTRO CONTROL DE PROCESO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ARECREP	SISTEMA RECIBO DE CRUDO REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
AP517	BOMBA RECUPERACION ACEITE ABA501	Crítico para la producción continua del producto principal	6,7	7,0
AP537A	BOMBA #1 PISCINA AGUA INDUS. REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,7	7,0
AP537B	BOMBA #2 PISCINA AGUA INDUS. REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,7	7,0
AP537C	BOMBA #3 PISCINA AGUA INDUS. REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,7	7,0
AP538A	BOMBA #1 DE RECUPERACION AGUAS ABA502	Crítico para la producción continua del producto principal	6,7	7,0
AP538B	BOMBA #2 DE RECUPERACION AGUAS ABA502	Crítico para la producción continua del producto principal	6,7	7,0
AALMAREF	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AASFREF	SISTEMA ALMACENAMIENTO DE ASFALTO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
ACRUREF	SISTEMA ALMACENAMIENTO DE CRUDO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AMEZCRUREF	SISTEMA MEZCLADO DE CRUDO REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AK503	TANQUE ALMACENAMIENTO BENCINA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AK505	TANQUE ALMACENAMIENTO DIARIO ACPM	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AK506	TANQUE ALMACENAMIENTO ACPM	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0

ASLOPLIVREF	SISTEMA DE SLOP LIVIANO REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AK508	TANQUE DE SLOP LIVIANO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AE505	CONDENSADOR GASES DE CIMA T -501	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AE506	ENFRIADOR DE KEROSENO PROCESO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AE507	ENFRIADOR DE ACPM PROCESO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AD525	SEPARADOR DE ACEITE-AGUA SIST. VACIO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AE517	ENFRIADOR DE GASOLEO PROCESO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AE518	ENFRIADOR DE AGUA SISTEMA DE VACIO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,3	6,0
AP533A	BOMBA #1 DE DESCARGUE CRUDO CASTILLA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AP533B	BOMBA #2 DE DESCARGUE CRUDO CASTILLA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AP533C	BOMBA #3 DE DESCARGUE CRUDO CASTILLA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AP533D	BOMBA #4 DE DESCARGUE CRUDO CASTILLA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AP515A	BOMBA #1 DE VENTAS DE ASFALTO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AP515B	BOMBA #2 DE VENTAS DE ASFALTO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AP502A	BOMBA #1 MEZCLADORA DE CRUDO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AP502B	BOMBA #2??? MEZCLADORA DE CRUDO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AP501A	BOMBA #1 DE CARGA CRUDO A REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AP501B	BOMBA #2 DE CARGA CRUDO A REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
ASK502A	DESATADOR DE ACEITE #1 PISCINA BA503	Sistema auxiliar al proceso principal	5,8	6,0
ASK502B	DESATADOR DE ACEITE #2 PISCINA BA503	Sistema auxiliar al proceso principal	5,8	6,0
AK507A	TANQUE #1 DE ALMACENAMIENTO DE ASFALTO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AK507B	TANQUE #2 DE ALMACENAMIENTO DE ASFALTO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AK501A	TANQUE #1 DE ALMACENAMIENTO DE CRUDO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AK501B	TANQUE #2 DE ALMACENAMIENTO DE CRUDO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AK501C	TANQUE #3 DE ALMACENAMIENTO DE CRUDO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AD503A	DRUM #1 DE ALMACENAMIENTO DE BENCINA	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AD503B	DRUM #2 ALMACENAMIENTO DE BENCINA	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AK514A	TANQUE #1 DE ALMACENAMIENTO GASOLEO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AK514B	TANQUE #2 DE ALMACENAMIENTO GASOLEO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AT502	TORRE CORRECTORA DE CHISPA ACPM	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
ACALREF	SISTEMA CALENTAMIENTO CRUDO DE CARGA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
AE503	INTERCAMBIADOR DE CALOR CRUDO-ASFALTO	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
AEFLUREF	SISTEMA DE EFLUENTES REFINERIA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
AAPIREF	SISTEMA AGUAS ACEITOSAS REFINERIA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
ABA501	SUMIDERO DE RECUPERACION DE ACEITE	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
ABA502	SEPARADOR API REFINERIA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
ABA503	PISCINA DE ESTABILIZACION REFINERIA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
ABA504	PISCINA DE AIREACION REFINERIA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
AESTATREF	ESTATICAS DE LA REFINERIA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
APROCATREF	PROTECCION CATODICA TANQUES Y TUBERIAS	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
AK512	TANQUE ALMACENAMIENTO SLOPPESADO	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,9	5,0
ADESPREF	SISTEMA DESPACHO DE PRODUCTOS REFINERIA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,9	5,0
AX503A	QUEMADOR DEL TANQUE K507A ASFALTO	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5,0
AX503B	QUEMADOR DEL TANQUE K507B ASFALTO	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5,0
AX504	QUEMADOR DEL TANQUE K512 SLOP ASFALTO	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5,0
AP516	BOMBA TRANSFERENCIA SLOP LIVIANO	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5,0
APCV5001	LAZO CONTROL PRESION GAS COMB A QUEMADOR	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5,0
APCV5007B	LAZO CONTROL PRESION CIMA AT501	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,7	5,0
ATRASING	CALENTAMIENTO DE TUBERIAS	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,5	5,0
ATRASING1	CALENTAMIENTO ELECTRICO #1 DE TUBERIAS	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,5	5,0

ATRASING2	CALENTAMIENTO con vapor #2 DE TUBERIAS	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,5	5,0
AP510A	BOMBA #1 DE DESPACHO DE BENCINA	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP510B	BOMBA #2 DE DESPACHO DE BENCINA	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP510C	BOMBA #3 DE DESPACHO DE BENCINA	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP511A	BOMBA DESPACHO DE GASOLEO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP511B	BOMBA DESPACHO DE APIASOL - GASOLEO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP511C	BOMBA DESPACHO DE APIASOL	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP512A	BOMBA #1 DE DESPACHO DE ACPM	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP512B	BOMBA #2 DESPACHO DE ACPM	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP512C	BOMBA #3 DE DESPACHO DE ACPM	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AFCV5008	LAZO CONTROL REFLUJO AT501	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP505A	BOMBA #1 DE BENCINA PRODUCTO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP505B	BOMBA #2 DE BENCINA PRODUCTO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP507A	BOMBA #1 DE ACPM PRODUCTO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP507B	BOMBA #2 DE ACPM PRODUCTO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP508A	BOMBA #1 DE KEROSENO PRODUCTO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP508B	BOMBA #2 DE KEROSENO PRODUCTO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP504A	BOMBA #1 DE ASFALTO FONDOS TORRE VACIO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP504B	BOMBA #2 DE ASFALTO FONDOS TORRE VACIO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP532A	BOMBA #1 DE GASOLEO PROCESO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP532B	BOMBA #2 DE GASOLEO PROCESO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP535A	BOMBA #1 AGUA DEL SISTEMA DE VACIO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AP535B	BOMBA #2 AGUA DEL SISTEMA DE VACIO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
ATCV5001A	LAZO CONTROL TEMPERATURA CRUDO AK501A	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,3	4,0
ATCV5001B	LAZO CONTROL TEMPERATURA CRUDO AK501B	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,3	4,0
ATCV5001C	LAZO CONTROL TEMPERATURA CRUDO AK501C	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,3	4,0
AE501A	INTERCAMBIADOR DE CALOR #1 VAPOR -CRUDO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,0	4,0
AE501B	INTERCAMBIADOR DE CALOR #2 VAPOR -CRUDO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,0	4,0
AP525A	BOMBA #1 DE REPROCESO SLOP PESADO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AP525B	BOMBA #2 DE REPROCESO SLOP PESADO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AP526	BOMBA TRANSFERENCIA NIVEL BLOW DOWN	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
ALCV5004	LAZO CONTROL NIVEL BENCINA D502	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
ALCV5005	LAZO CONTROL NIVEL AGUA D502	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
APCV5007A	LAZO CONTROL PRESION CIMA AT501	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AFCV5010	LAZO CONTROL FLUJO KERO SALIDA DE E506	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AFCV5013	LAZO CONTROL FLUJO ACPM SALIDA DE E507	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
ALCV5003	LAZO CONTROL NIVEL CRUDO REDUCIDO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
ALCV5006	LAZO CONTROL NIVEL ACPM DE T502	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
ALCV5007	LAZO CONTROL NIVEL KEROSENE T503	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AFCV5015	LAZO CONTROL FLUJO VAPOR A H501	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AFCV5002	LAZO CONTROL FLUJO CRUDO A H501	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AFCV5003	LAZO CONTROL FLUJO ASFALTO SLOP A H501	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
APCV5014	LAZO CONTROL PRESION CRUDO CARGA	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
ATCV5104A	LAZO CONTROL TEMP CRUDO E501A	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4,0
ATCV5104B	LAZO CONTROL TEMP CRUDO E501B	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4,0
AE512	ENFRIADOR DE ASFALTO RECIRCULACION	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4,0
AFCV5009	LAZO CONTROL FLUJO DE SLOP A ERA	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AFCV5014	LAZO CONTROL REFLUJO GASOLEO A T504	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
ALCV5022	LAZO CONTROL NIVEL AT504 REFINERIA	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0

ALCV5023	LAZO CONTROL NIVEL GASOLEO A T504	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
ATCV5006	LAZO CONTROL VAPOR SIST. EYECTORES	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
ATCV5007	LAZO CONTROL SIST. VAPOR A TORRES	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
ATCV5103	LAZO CONTROL REFLUJO FRIO CIMA T504	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AFQ5004	CONTADOR BENCINA DESPACHO	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AFQ5005	CONTADOR KERO DESPACHO	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AFQ5006	CONTADOR ACPM DESPACHO	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AMOV1	VALVULA MOTORIZADA #1 DESPACHO ASFALTO	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AMOV2	VALVULA MOTORIZADA #2 DESPACHO ASFALTO	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AMOV4	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO ACPM	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AMOV5	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO QUEROSENE	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AD518	BLOW DOWN REFINERIA	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	1,9	2,0
AI501	CHIMENEA PROCESO	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	1,9	2,0
APCV5102	LAZO DE CONTROL MEZCLA CRUDO	Equipo auxiliar	0,0	1,0
ATCV5005	LAZO CONTROL TEMPERATURA CRUDO K508	Equipo auxiliar	0,0	1,0

Tabla 36. Matriz de Definición de criticidad de Equipos de la Estación de Bombeo

ID	TAG	DESCRIPCIÓN EQUIPO	A Importancia del equipo dentro del sistema	A Rango	B Confiabilidad inherente del equipo	B Rango	C Impacto del equipo en el sistema	C Rango	CE calculado	CE	CRITICIDAD
1	ABOMBEO	ESTACION DE BOMBEO APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	4. De algún modo no confiable. Sistema complejo, servicio muy sucio, cargado fuertemente.	< 1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,8	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
2	AALMAEBA	ALMACENAMIENTO DE CRUDOS DE BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
3	ABT415	BOMBA DE TRASVASE ENTRE TANQUES	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
4	ABT416	BOMBA DE TRASVASE ENTRE TANQUES	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
5	ABC401	BOMBA PARA ALIMENTACION COMBUSTIBLE	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
6	ABC402	BOMBA PARA ALIMENTACION COMBUSTIBLE	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
7	ABR401	BOMBA DEL TANQUE DERELEVO	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
8	ATC401	TANQUE ALMACENAMIENTO COMBUSTIBLE	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal

9	ATC402	TANQUE COMBUSTIBLE ALMACENAMIENTO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
10	ATC410	TANQUE COMBUSTIBLE ALMACENAMIENTO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
11	ATC411	TANQUE COMBUSTIBLE ALMACENAMIENTO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
12	ATC412	TANQUE COMBUSTIBLE ALMACENAMIENTO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
13	ATR401	TANQUE DE RELEVO #1 DE BOMBEO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
14	AMOV412C	VALVULA MOTORIZADA TR401 A DESPACHO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
15	ATP401	TANQUE DE ALMACENAMIENTO #1	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
16	AMOV412A	VALVULA MOTORIZADA RECIBO TP401	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
17	AMOV412B	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO TP401	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

18	ATP402	TANQUE DE ALMACENAMIENTO #2	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
19	AMOV422A	VALVULA MOTORIZADA RECIBO TP402	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
20	AMOV422B	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO TP402	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
21	ATP403	TANQUE DE ALMACENAMIENTO #3	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,9	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
22	AMOV432A	VALVULA MOTORIZADA RECIBO TP403	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
23	AMOV432B	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO TP403	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
24	ATP404	TANQUE DE ALMACENAMIENTO #4	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
25	AMOV442A	VALVULA MOTORIZADA RECIBO APIAY	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
26	AMOV442B	VALVULA MOTORIZADA RECIBO SURIA	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico

27	AMOV442C	VALVULA MOTORIZADA RECIBO CONTADOR 1	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
28	AMOV442D	VALVULA MOTORIZADA RECIBO CONTADOR 2	4. Puede causar demandas incrementadas sobre el personal operativo pero ningún impacto en seguridad, medio ambiente o producción.	Primeros Auxilios - Entre US\$5.000 y US\$20.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	2,1	2,0	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
29	AMOV462A	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR REC	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
30	AMOV462B	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR REC	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
31	AMOV462C	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR REC	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
32	ADESPEBA	AREA DESPACHO DE CRUDOS A OLEODUCTO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
33	ABB401	BOMBA BOOSTER #1 BOMBEO	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
34	ABB402	BOMBA BOOSTER # 2 BOMBEO	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
35	ABB403	BOMBA BOOSTER #3 BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

##	ABB404	BOMBA BOOSTER #4 BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
##	ABP401	UNIDAD DE BOMBEO #1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
##	AP401	BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
##	AIN401	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO BOMBA AP401 EBA	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	4. De algún modo no confiable. Sistema complejo, servicio muy sucio, cargado fuertemente.	< 1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
40	AX401	MOTOR DE LA UNIDAD #1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
41	AMOV413A	VALVULA MOTORIZADA SUCCION BP401	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
42	ABP402	UNIDAD DE BOMBEO #2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
43	AP402	BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

44	AIN402	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO BOMBA AP402 EBA	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	4. De algún modo no confiable. Sistema complejo, servicio muy sucio, cargado fuertemente.	< 1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
45	AX402	MOTOR DE LA UNIDAD DE BOMBEO #2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
46	AMOV423A	VALVULA MOTORIZADA SUCCION BP402	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
47	ABP403	UNIDAD DE BOMBEO #3	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
48	AP403	BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #3	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
49	AIN403	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO BOMBA AP403 EBA	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	4. De algún modo no confiable. Sistema complejo, servicio muy cargado fuertemente.	< 1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,8	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
50	AX403	MOTOR DE LA UNIDAD #3	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
51	AMOV433A	VALVULA MOTORIZADA SUCCION BP403	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

52	ABP404	UNIDAD DE BOMBEO #4	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
53	AP404	BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #4	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
54	AX404	MOTOR DE LA UNIDAD DE BOMBEO #4	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	4. De algún modo no confiable. Sistema complejo, servicio muy sucio, cargado fuertemente.	< 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	5,2	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
55	AMOV443	VALVULA MOTORIZADA SUCCION BP404	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
56	AMOV412D	VALVULA MOTORIZADA SUMIDERO A DESPACHO	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
57	AMOV452A	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO CONT 1	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
58	AMOV452B	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO CONT.2	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
59	AMOV452C	VALVULA MOTORIZADA RASPADOR PORVENIR	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

60	AMOV452D	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO PORVENIR	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
61	AMOV462D	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR DESP.	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
62	AMOV462E	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR DESP	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
63	AMOV462F	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR DESP.	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
76	AEFLUEBA	EFLUENTES DE LA ESTACION DE BOMBEO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
77	AAPIEBA	SUMIDERO API DE BOMBEO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
78	AP422B	BOMBA DEL SUMIDERO API	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	6,7	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
79	ABA401	PISCINA DE AGUA RESIDUAL Y LLUVIAS	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,8	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
80	ABA402	PISCINA DE REPOSO DE AGUA EBA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0,5 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,8	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

81	ASUMIEBA	SUMIDERO DE CRUDOS DE BOMBEO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,8	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
82	AP422A	BOMBA DEL SUMIDERO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	6,7	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
83	AMEDEBA	AREA DE MEDICION DE CRUDOS	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,5	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
84	AENTEBA	MEDICION DE CRUDOS ENTRADA A BOMBEO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,5	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
85	APROVER	PROVER ESTACIONARIO DE CALIBRACION	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,5	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
86	ASALEBA	MEDICION DE CRUDOS SALIDA DE BOMBEO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,5	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
87	AQUIMEBA	SISTEMA DE INYECCION DE QUIMICOS	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
88	AD420	TAMBOR ALMACENAMIENTO QUIMICO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,9	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
89	AP420A	BOMBA DE MEZCLA QUIMICO-CRUDO #1	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

90	AP420B	BOMBA DE MEZCLA QUIMICO-CRUDO #2	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,5	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
91	AP421A	BOMBA INYECCION QUIMICO AL RECIBO #1	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,5	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
92	AP421B	BOMBA INYECCION QUIMICO AL RECIBO #2	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,5	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
93	ACONTOLEBA	SISTEMA DE CONTROL DE BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
94	ACCPEBA	CUARTO DE CONTROL DE BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
95	ATUBEBA	TUBERIAS DE ESTACION DE BOMBEO	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0,2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,6	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

9.8. ANÁLISIS DE LA CALIFICACIÓN DE CRITICIDAD DE LOS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

Después de realizar la calificación de los equipos por medio de la matriz de determinación de criticidad de equipos, se procede a ordenarlos de mayor a menor. A continuación se ilustra dicha calificación en la tabla 37, donde se concluye que los equipos con mayor criticidad en el área Estación de Bombeo son LAS UNIDADES DE BOMBEO.

Tabla 37. Equipos de Estación de Bombeo en orden descendente

CODIGO	DESCRIPCION	CRITICIDAD	CE Calculado	CE
ABP401	UNIDAD DE BOMBEO #1	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AP401	BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #1	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX401	MOTOR DE LA UNIDAD #1	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
ABP402	UNIDAD DE BOMBEO #2	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AP402	BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #2	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX402	MOTOR DE LA UNIDAD DE BOMBEO #2	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
ABP403	UNIDAD DE BOMBEO #3	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AP403	BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #3	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX403	MOTOR DE LA UNIDAD #3	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
ABP404	UNIDAD DE BOMBEO #4	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AP404	BOMBA DE LA UNIDAD DE BOMBEO #4	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
ATUBEBA	TUBERIAS DE ESTACION DE BOMBEO	Críticos para la operación entera de la planta	7,6	8,0
AALMAEBA	ALMACENAMIENTO DE CRUDOS DE BOMBEO	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7,0
ADESPEBA	AREA DESPACHO DE CRUDOS A OLEODUCTO	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7,0
ACONTROLEBA	SISTEMA DE CONTROL DE BOMBEO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ACCPEBA	CUARTO DE CONTROL DE BOMBEO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ATC401	TANQUE ALMACENAMIENTO COMBUSTIBLE	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
ATC402	TANQUE ALMACENAMIENTO COMBUSTIBLE	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
ATC410	TANQUE ALMACENAMIENTO COMBUSTIBLE	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
ATC411	TANQUE ALMACENAMIENTO COMBUSTIBLE	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
ATC412	TANQUE ALMACENAMIENTO COMBUSTIBLE	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
ATR401	TANQUE DE RELEVO #1 DE BOMBEO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
ATP401	TANQUE DE ALMACENAMIENTO #1	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
ATP402	TANQUE DE ALMACENAMIENTO #2	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
ATP404	TANQUE DE ALMACENAMIENTO #4	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
ABB404	BOMBA BOOSTER #4 BOMBEO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
AP422B	BOMBA DEL SUMIDERO API	Crítico para la producción continua del producto principal	6,7	7,0
AP422A	BOMBA DEL SUMIDERO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,7	7,0
ABB403	BOMBA BOOSTER #3 BOMBEO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
ATP403	TANQUE DE ALMACENAMIENTO #3	Sistema auxiliar al proceso principal	5,9	6,0
AD420	TAMBOR ALMACENAMIENTO QUIMICO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,9	6,0
ABA401	PISCINA DE AGUA RESIDUAL Y LLUVIAS	Sistema auxiliar al proceso principal	5,8	6,0

ABA402	PISCINA DE REPOSO DE AGUA EBA	Sistema auxiliar al proceso principal	5,8	6,0
ASUMIEBA	SUMIDERO DE CRUDOS DE BOMBEO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,8	6,0
AX404	MOTOR DE LA UNIDAD DE BOMBEO #4	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,2	5,0
AEFLUEBA	EFLUENTES DE LA ESTACION DE BOMBEO	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
AAPIEBA	SUMIDERO API DE BOMBEO	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,0	5,0
AIN401	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO BOMBA AP401 EBA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5,0
AIN402	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO BOMBA AP402 EBA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5,0
AIN403	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO BOMBA AP403 EBA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	4,8	5,0
ABT415	BOMBA DE TRASVASE ENTRE TANQUES	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
ABT416	BOMBA DE TRASVASE ENTRE TANQUES	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
ABC401	BOMBA PARA ALIMENTACION COMBUSTIBLE	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
ABC402	BOMBA PARA ALIMENTACION COMBUSTIBLE	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
ABB401	BOMBA BOOSTER #1 BOMBEO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
ABB402	BOMBA BOOSTER # 2 BOMBEO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AQUIMEBA	SISTEMA DE INYECCION DE QUIMICOS	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
ABR401	BOMBA DEL TANQUE DE RELEVO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV412C	VALVULA MOTORIZADA TR401 A DESPACHO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV412A	VALVULA MOTORIZADA RECIBO TP401	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV412B	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO TP401	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV422B	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO TP402	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV432B	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO TP403	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV462A	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR REC	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV462B	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR REC	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV462C	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR REC	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV413A	VALVULA MOTORIZADA SUCCION BP401	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV423A	VALVULA MOTORIZADA SUCCION BP402	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV433A	VALVULA MOTORIZADA SUCCION BP403	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV443	VALVULA MOTORIZADA SUCCION BP404	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV412D	VALVULA MOTORIZADA SUMIDERO A DESPACHO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV452A	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO CONT. 1	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV452B	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO CONT. 2	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV452C	VALVULA MOTORIZADA RASPADOR PORVENIR	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV452D	VALVULA MOTORIZADA DESPACHO PORVENIR	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV462D	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR DESP.	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV462E	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR DESP	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMOV462F	VALVULA MOTORIZADA LAZO CALIBRADOR DESP.	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AP420A	BOMBA DE MEZCLA QUIMICO-CRUDO #1	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
AMEDEBA	AREA DE MEDICION DE CRUDOS	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4,0
AENTEBA	MEDICION DE CRUDOS ENTRADA A BOMBEO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4,0
APROVER	PROVER ESTACIONARIO DE CALIBRACION	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4,0
ASALEBA	MEDICION DE CRUDOS SALIDA DE BOMBEO	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4,0
AP420B	BOMBA DE MEZCLA QUIMICO-CRUDO #2	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4,0
AP421A	BOMBA INYECCION QUIMICO AL RECIBO #1	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4,0
AP421B	BOMBA INYECCION QUIMICO AL RECIBO #2	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,5	4,0
AMOV442C	VALVULA MOTORIZADA RECIBO CONTADOR 1	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AMOV442D	VALVULA MOTORIZADA RECIBO CONTADOR 2	Unidad en stand-by en un sistema no crítico	2,1	2,0
AMOV422A	VALVULA MOTORIZADA RECIBO TP402	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	2,1	2,0
AMOV432A	VALVULA MOTORIZADA RECIBO TP403	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	2,1	2,0
AMOV442A	VALVULA MOTORIZADA RECIBO APIAY	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	2,1	2,0
AMOV442B	VALVULA MOTORIZADA RECIBO SURIA	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	2,1	2,0

Tabla 38 Matriz de definición de criticidad de Equipos de Generación y Distribución Eléctrica

ID	TAG	DESCRIPCIÓN EQUIPO	A Importancia del equipo dentro del sistema	A Rango	B Confiabilidad inherente del equipo	B Rango	C Impacto del equipo en el sistema	C Rango	CEcalc ulado	CE	CRICITIDAD
1	AGENEDISTRIB	GENERACION Y DISTRIBUCION ELECTRICA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
2	AGENERACION	GENERACION ELECTRICA DISTRITO LLANOS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
3	AGENPROD	SISTEMA GENERACION ELECT. - PRODUCCION	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
4	AGENERA	GENERACION ELECTRICA APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	8,2	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
5	AD119	DRUM ALMACENAMIENTO ACPM APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
6	ALCV108	LAZO NIVEL TAMBOR GAS GENERADORES APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
7	ASEP119	SEPARADOR DE GAS COMBUSTIBLE APIAY	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
8	ASINCRERA	SISTEMA DE SINCRONIZACION APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
9	AXG101A	MOTOGENERADOR CORRIENTE ALTERNA #1 APIAY450	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

10	AX101A	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #1 APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
11	AG101A	GENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNAPIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
12	AXG101B	MOTOGENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNA APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
13	AX101B	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #2 APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
14	AG101B	GENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNAPIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
15	AXG101C	MOTOGENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNA APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
16	AX101C	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #3 APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
17	AG101C	GENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNAPIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

18	ACCMERA	CENTRO DE CONTROL DE MOTORESAPIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
19	ACCMBOCOA	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES.E.B. OCOA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,6	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
20	ABANBATERA	BANCO DE BATERIAS CCM ERA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
21	AGENERS	GENERACION ELECTRICA SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
22	AD219	DRUM ALMACENAMIENTO ACPM SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
23	ASEP219	SEPARADOR GAS COMB. MOTORES DIESEL SURIA	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
24	ASEP220	SEPARADOR GAS COMB. MOTORES A GAS SURIA	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
25	AKC230	TANQUE ALMACENAMIENTO DE ACPM	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	4,4	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
26	AP209A	BOMBA #1 PARA ACPM A TANQUE DIARIO #1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

27	AP209B	BOMBA #2 PARA ACPM A TANQUE DIARIO #2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
28	ACCMERS	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
29	ASINCRERS	SISTEMA DE SINCRONIZACION SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
30	AUPERS	UPS ESTACION SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
31	AXG201A	MOTOGENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
32	AX201A	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #1 SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
33	AG201A	GENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
34	AXG201B	MOTOGENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNA SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

35	AX201B	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #2 SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
36	AG201B	GENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNASURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
37	AXG201C	MOTOGENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNASURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
38	AX201C	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #3 SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
39	AG201C	GENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNASURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
40	ABANBATERS	BANCO DE BATERIAS ENERGIA RESPALDO ERS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
41	AGENERL	GENERACION ELECTRICA REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
42	AD319	DRUM ALMACENAMIENTO ACPM REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
43	ASEP319	SEPARADOR GAS COMB. MOT. DIESEL REFORMA	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre US\$20.000 y US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	5,3	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios

44	ASINCRERL	SISTEMA DE SINCROZACION REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
45	ACCIMERL	CENTRO CONTROL MOTORES	2. Puede causar impacto económico negativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
46	AUPSERL	UPSESTACION REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
47	AXG301A	MOTOGENERADOR #1 CORR. ALTERNA REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
48	AX301A	MOTOR QUE ACCIONA GENERADOR #1 REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
49	AG301A	GENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
50	AXG301B	MOTOGENERADOR #2 CORR. ALTERNA REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
51	AX301B	MOTOR QUE ACCIONA GENERADOR #2 REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
52	AG301B	GENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNA REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

53	AXG301C	MOTOGENERADOR #3 CORR. ALTERNAREFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
54	AX301C	MOTOR QUE ACCIONA GENERADOR #3 REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
55	AG301C	GENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNAREFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
56	AXG301D	MOTOGENERADOR #4 CORR. ALTERNAREFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
57	AX301D	MOTOR QUE ACCIONA GENERADOR #4 REFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
58	AG301D	GENERADOR #4 CORRIENTE ALTERNAREFORMA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
59	ABANBATERL	BANCO DE BATERIAS CCM ERL	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
62	AC903	COMPRESOR AIRE GENER. ARRANQUE REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

63	AD910	DRUM AIRE ARRANQUE GENER. REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
64	ASINCRREF	SISTEMA DE SINCRONIZACION REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
	AUPSREF	ENERGIA RESPALDO PROT. GENER. REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
65	AXG904	MOTOGENERADOR DE EMERGENCIA BLACK START	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
66	AX904	MOTOR DEL GENERADOR #4 REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
67	AG904	GENERADOR #4 CORRIENTE ALTERNAR REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
68	APIC9015	CONTROL PRESION GAS A GENERADORES	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
69	AD919	DRUM ALMACENAMIENTO GAS GENERADORES REF	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
70	ABANBATREF	ENERGIA RESPALDO PROT. GENER. REFINERIA	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios

71	ACCMREF	CENTRO DE CONTROL MOTORESREFINERIA/GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
72	ACCM1REF	CENTRO DE CONTROL DE MOTORESREFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
73	ACCM2REF	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES.INDUST.	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
74	ACCM3REF	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES.ESENC.	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
75	ACCM4REF	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES PL. GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
76	AXG901A	MOTOGENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA ASF.	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
77	AX901A	MOTOR DEL GENERADOR #1. REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
78	AE919A	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR AX901A REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
79	AP908A	BOMBA PRELUBRICACION AX901A REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal

80	AG901A	GENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNAREFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
81	AXG901B	MOTOGENERADOR CORRIENTE ALTERNA ASF. #2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
82	AX901B	MOTOR DEL GENERADOR #2 REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
83	AE919B	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR AX901B REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
84	AP908B	BOMBA PRELUBRICACION AX901B REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
85	AG901B	GENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNAREFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
86	AXG901C	MOTOGENERADOR CORRIENTE ALTERNA ASF. #3	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
88	AX901C	MOTOR DEL GENERADOR #3 REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

89	AE919C	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR AX901C REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
90	AP908C	BOMBA PRELUBRICACION AX901C REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
91	AG901C	GENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNA REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
92	AXG901D	MOTOGENERADOR CORRIENTE ALTERNA ASF. #4	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
93	AX901D	MOTOR DEL GENERADOR #4 REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
94	AE919D	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR AX901D REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
95	AP908D	BOMBA PRELUBRICACION AX901D REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
96	AG901D	GENERADOR #4 CORRIENTE ALTERNA REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre US\$50.000 y US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta

98		SISTEMA GENERACION ELECT. -TRANSPORTE	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
99	AGENEBA	GENERACION ELECTRICA BOMBEO	3. Puede reducir las ratas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	5. No confiable	> 1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	5,9	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
100	ASEP419	SEPARADOR DE GAS COMBUSTIBLE BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
101	AD403	DRUMP SEPARADOR GAS A GENERADORES	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
102	ACCMEBA	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
103	ASINCREBA	SISTEMA DE SINCRONIZACION DE BOMBEO elect????	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
105	AXG410	MOTOGENERADOR DE BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
106	AX410	MOTOR ACCIONA EL GENERADOR DE BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	5. No confiable	> 1 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	7,7	8,0	Críticos para la operación entera de la planta
108	AG410	GENERADOR CORRIENTE ALTERNA BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal

110	ABANBATEBA	ENERGIA DE RESPALDO EN EBA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
111	ARPOZOS1	SISTEMA DE DISTRIBUCION DE REDES ELECT.	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.		4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < 1 día	4,7	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
112		LINEA ELECTRICA (34.5KV) POZOS 1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
116	ARPOZOS2T1	TRAMO 1 DE LA LINEA ELECTRICA POZOS 2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
117	ARPOZOS2T2	TRAMO 2 DE LA LINEA ELECTRICA POZOS 2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
118	ARPROD1	LINEA ELECTRICA (34.5KV) PRODUCCION 1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
119	ARPROD2	LINEA ELECTRICA (34.5KV) PRODUCCION 2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
120	ARAPISURIANO	LINEA ELECTRICA(34.5KV)APIAY - SURIA NORTE	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
121	ARAPISURIASU	LINEA ELECTRICA(34.5KV) APIAY-SURIA SUR	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

122	ARSURIA2	LINEA ELECTRICA (34.5KV) SURIA 2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
123	ARSURIASUR	LINEA ELECTRICA (34.5KV) SURIA SUR	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
124	ARSURIASURT1	TRAMO 1 DE LA LINEA ELECTRICA SURIA SUR	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
125	ARSURIASURT2	TRAMO 2 DE LA LINEA ELECTRICA SURIA SUR	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
126	ARSURIASURT3	TRAMO 3 DE LA LINEA ELECTRICA SURIA SUR	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
127	ARSURIASURT4	TRAMO 4 DE LA LINEA ELECTRICA SURIA SUR	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
128	ARSURIASURT5	TRAMO 5 DE LA LINEA ELECTRICA SURIA SUR	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
129	AR4160V	ANILLO 4160V	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < MTTR < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
131	ARED1	TRAMO 1 DE LA RED 4160V	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal

132	ARED2	TRAMO 2 DE LA RED 4160V	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,8	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
133	ARED3	CIRCUITO ELECTRICO REFINERIA-ISA 480V	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	7,4	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
134		SUBESTACIONES ELECTRICAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	5,8	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
135	ASUBEDISTRIB	SUBESTACIONES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
136	ASUBESTCEN	SUBESTACION ELECTRICA CENTRAL	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	3,6	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
137	ABAHATX30	BAHIA DE CONEXION A TRANSFORMADOR TX30	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
138	ATX30	TRANSFORMADOR (34.5KV/4.16KV) TX30	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
139	ATX30INT	INTERRUPTOR TRANSFORMADOR TX30 DEL	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
140	ABAHATX40	BAHIA DE CONEXION A TRANSFORMADOR TX40	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

141	ATX40	TRANSFORMADOR (34.5KV/4.16KV) TX40	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
142	ATX40INT	INTERRUPTOR DEL TRANSFORMADOR TX40	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
143	ABAHIAPOZO S1	BAHIA DE CONEXION A LINEA POZOS 1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
144	APOZOS 1INT	INTERRUPTOR DE LA LINEA POZOS 1	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
145	ABAHIAPOZO S2	BAHIA DE CONEXION A LINEA POZOS 2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
146	APOZOS 2INT	INTERRUPTOR DE LA LINEA POZOS 2	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
147	ABAHIAAPISUR	BAHIA DE CONEXION A LINEA APIAY-SURIASUR	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
148	AAPISUR INT	INTERRUPTOR DE LA LINEA APIAY-SURIA SUR	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
149	ASUBESTERA	SUBESTACION ELECTRICA ALIM. APIAY	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

150	ASUBEST1ER A	SUBESTACION #1 DE ERA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	2	2	Unidad en stand-by en un sistema no crítico
154	ACCPOTERA 480	CENTRO DE CONTROL DE POTENCIA 480V APIAY	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
155	ACCPOTERA 416	CENTRO DE CONTROL DE POTENCIA 4160V APIAY	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	6,1	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
158	ABAHITX201	BAHIA DE CONEXION A TRANSFORMADOR TX201	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
159	ATX201	TRANSFORMADOR (34.5KV/480V) TX201 SURIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
160	ABAHIASURI A2	BAHIA DE CONEXION A LINEA SURIA 2	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < 1 día MTTR < 1 día	5,9	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
161	ABAHIASURI SU	BAHIA DE CONEXION A RED SURIA SUR	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	4,0	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
164	ATX401	TRANSFORMADOR (4.16KV/480V) TX401 BOMBEO	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
166	ASUBESTREF	SUBESTACION ELECTRICA REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal

168	ATX901	TRANSFORMADOR (4.16KV/480V) TX901 REFIN.	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
169	ASUBEST2REF	SUBESTACION ELECTRICA #2 ALIM. REFINERIA	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	2. Causa reducción a largo plazo en el desempeño de un sistema. No tiene instalado equipo de respaldo. Tiempo de reparaciones o reemplazo significativo.	#N/A	6,3	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
170	ATX902	TRANSFORMADOR (4.16KV/480V) TX902 REFIN.	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
171	ACCPOT REF 416	CENTRO DE CONTROL DE POTENCIA 4160V REF.	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
172	ACCPOTREF 480	CENTRO DE CONTROL DE POTENCIA 480V REF.	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < MTTR < 5 días	5,6	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
173	ASUBESTGAS	SUBESTACION ELECTRICA ALIMEN. PL. GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
174	ATX601	TRANSFORMADOR (4.16KV/480V) TX601 GAS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,9	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
175	ASUBESTOCO	SUBESTACION ELECTRICA ALIM. BOMBEO OCOA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
176	ATX103	TRANSFORMADOR (34.5KV/480V) TX103 E. OCOA	1. Puede causar riesgo en seguridad, violación ambiental o requiere recertificación estatutaria.	Fatalidad, DAFWC - Mas de US\$200.000	2. Muy confiable. Pocas partes en movimiento, servicio ligeramente sucio.	< 0.2 falla por año	5. No tiene efecto en el desempeño del sistema.	MTTR < 4 hrs	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios

178	ASUBEPOZOS	SUBESTACIONES ELECTRICAS DE POZOS	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 días	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
180	ASUBESTAPI3	SUBESTACION ALIMENTACION APIAY 3	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 días	5,0	5,0	Crítico para la producción continua de productos secundarios
181	ASUBESTAPI3R	SUBESTACION ALIMENTACION APIAY 3R	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 días	3,6	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
182	ASUBESTAPI4	SUBESTACION ALIMENTACION APIAY 4	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	3. Causa reducción a corto plazo en el desempeño del sistema. Tiene instalado equipo de respaldo. Puede ser reparado rápidamente.	2 días < 5 días	3,6	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
184	ASUBESTAPI7	SUBESTACION ALIMENTACION APIAY 7	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < 1 día	5,5	6,0	Sistema auxiliar al proceso principal
185	ASUBESTAPI8	SUBESTACION ALIMENTACION APIAY 8	3. Puede reducir las tasas de producción, recuperación o calidad de producción.	Tratamiento Médico - Entre y US\$20.000 US\$50.000	3. Normalmente confiable. Más partes en movimiento / desgaste, servicio más severo.	< 0.5 falla por año	4. Puede operar bypassado o en manual, sin pérdida de desempeño del sistema. Se encuentra en servicio intermitente.	4 hrs < 1 día	3,9	4,0	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios
186	ASUBESTAPI9	SUBESTACION ALIMENTACION APIAY 9	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,5	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
187	ASUBESTAPI10	SUBESTACION ALIMENTACION APIAY 10	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,5	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
188	ASUBESTAPI11	SUBESTACION ALIMENTACION APIAY 11	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,5	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal
189	ASUBESTAPI12	SUBESTACION ALIMENTACION APIAY 12	2. Puede causar impacto económico negativo significativo. Pérdida de producción	RWC - Entre y US\$50.000 US\$200.000	1. Extremadamente confiable. Normalmente no tiene partes en movimiento, servicio limpio.	< 0.1 falla por año	1. Causa shutdown del sistema.	MTTR > 10 días	6,5	7,0	Crítico para la producción continua del producto principal

9.9. ANÁLISIS DE LA CALIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.

Después de realizar la calificación de los equipos por medio de la matriz de determinación de criticidad de equipos, se procede a ordenarlos de mayor a menor. A continuación se ilustra dicha calificación en la tabla 39, donde se concluye que los equipos con mayor criticidad en el área de Generación y distribución eléctrica son los GENERADORES DEL SISTEMA DE GENERACION ELÉCTRICA APIAY.

Tabla 39. Equipos de Generación y Distribución Eléctrica en orden descendente según calificación de criticidad

CODIGO	DESCRIPCION	CRITICIDAD	CE Calculado	CE
AGENERA	GENERACION ELECTRICA APIAY	Críticos para la operación entera de la planta	8,2	8,0
AXG101A	MOTOGENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA APIAY450	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX101A	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #1 APIAY	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG101A	GENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA APIAY	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG101B	MOTOGENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNA APIAY	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX101B	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #2 APIAY	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG101B	GENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNA APIAY	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG101C	MOTOGENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNA APIAY	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX101C	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #3 APIAY	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG101C	GENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNA APIAY	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG201A	MOTOGENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA SURIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX201A	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #1 SURIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG201A	GENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA SURIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG201B	MOTOGENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNA SURIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX201B	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #2 SURIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG201B	GENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNA SURIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0

AXG201C	MOTOGENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNA SURIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX201C	MOTOR QUE ACCIONA EL GENERADOR #3 SURIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG201C	GENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNA SURIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG301A	MOTOGENERADOR #1 CORR. ALTERNA REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX301A	MOTOR QUE ACCIONA GENERADOR #1 REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG301A	GENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG301B	MOTOGENERADOR #2 CORR. ALTERNA REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX301B	MOTOR QUE ACCIONA GENERADOR #2 REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG301B	GENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNA REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG301C	MOTOGENERADOR #3 CORR. ALTERNA REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX301C	MOTOR QUE ACCIONA GENERADOR #3 REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG301C	GENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNA REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG301D	MOTOGENERADOR #4 CORR. ALTERNA REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX301D	MOTOR QUE ACCIONA GENERADOR #4 REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG301D	GENERADOR #4 CORRIENTE ALTERNA REFORMA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG904	MOTOGENERADOR DE EMERGENCIA BLACK START	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX904	MOTOR DEL GENERADOR #4 REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG904	GENERADOR #4 CORRIENTE ALTERNA REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG901A	MOTOGENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA ASF.	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX901A	MOTOR DEL GENERADOR #1 REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG901A	GENERADOR #1 CORRIENTE ALTERNA REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG901B	MOTOGENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNA ASF.	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX901B	MOTOR DEL GENERADOR #2 REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG901B	GENERADOR #2 CORRIENTE ALTERNA REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG901C	MOTOGENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNA ASF.	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX901C	MOTOR DEL GENERADOR #3 REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG901C	GENERADOR #3 CORRIENTE ALTERNA REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG901D	MOTOGENERADOR #4 CORRIENTE ALTERNA ASF.	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AG901D	GENERADOR #4 CORRIENTE ALTERNA REFINERIA	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AXG410	MOTOGENERADOR DE BOMBEO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
AX410	MOTOR ACCIONA EL GENERADOR DE BOMBEO	Críticos para la operación entera de la planta	7,7	8,0
ACCMEBOCOA	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES E.B. OCOA	Críticos para la operación entera de la planta	7,6	8,0

AGENERS	GENERACION ELECTRICA SURIA	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7,0
AGENERL	GENERACION ELECTRICA REFORMA	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7,0
ACCMREF	CENTRO DE CONTROL MOTORES REFINERIA/GAS	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7,0
ACCM1REF	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7,0
ACCM2REF	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES S.INDUST.	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7,0
ACCM3REF	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES S.ESENC.	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7,0
ACCM4REF	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES PL. GAS	Crítico para la producción continua del producto principal	7,4	7,0
AGENPROD	SISTEMA GENERACION ELECT. - PRODUCCION	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ACCMERA	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES APIAY	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ABANBATERA	BANCO DE BATERIAS CCM ERA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
AUPSERS	UPS ESTACION SURIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ABANBATERS	BANCO DE BATERIAS ENERGIA RESPALDO ERS	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ACCMERL	CENTRO CONTROL MOTORES	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
AUPSERL	UPS ESTACION REFORMA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ABANBATERL	BANCO DE BATERIAS CCM ERL	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
AD919	DRUM ALMACENAMIENTO GAS GENERADORES REF	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
ACCMERBA	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES BOMBEO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,9	7,0
AD119	DRUM ALMACENAMIENTO ACPM APIAY	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
AP908A	BOMBA PRELUBRICACION AX901A REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
AP908B	BOMBA PRELUBRICACION AX901B REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
AP908C	BOMBA PRELUBRICACION AX901C REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
AP908D	BOMBA PRELUBRICACION AX901D REFINERIA	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
AG410	GENERADOR CORRIENTE ALTERNA BOMBEO	Crítico para la producción continua del producto principal	6,8	7,0
ALCV108	LAZO NIVEL TAMBOR GAS GENERADORES APIAY	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
ACCMERS	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AC903	COMPRESOR AIRE ARRANQUE GENER. REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AD910	DRUM AIRE ARRANQUE GENER. REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AUPSREF	ENERGIA RESPALDO PROT. GENER. REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AE919A	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR AX901A REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AE919B	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR AX901B REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AE919C	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR AX901C REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AX901D	MOTOR DEL GENERADOR #4 REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AE919D	ENFRIADOR DE AGUA MOTOR AX901D REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0

ASEP419	SEPARADOR DE GAS COMBUSTIBLE BOMBEO	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
ABANB ATEBA	ENERGIA DE RESPALDO EN EBA	Sistema auxiliar al proceso principal	6,1	6,0
AGENEBA	GENERACION ELECTRICA BOMBEO	Sistema auxiliar al proceso principal	5,9	6,0
AD219	DRUM ALMACENAMIENTO ACPM SURIA	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AP209A	BOMBA #1 PARA ACPM A TANQUE DIARIO #1	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AP209B	BOMBA #2 PARA ACPM A TANQUE DIARIO #2	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AD319	DRUM ALMACENAMIENTO ACPM REFORMA	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
APIC9015	CONTROL PRESION GAS A GENERADORES	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
AD403	DRUMP SEPARADOR GAS A GENERADORES	Sistema auxiliar al proceso principal	5,6	6,0
ASINCRERA	SISTEMA DE SINCRONIZACION APIAY	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6,0
ASINCRERS	SISTEMA DE SINCRONIZACION SURIA	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6,0
ASINCRERL	SISTEMA DE SINCRONIZACION REFORMA	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6,0
ASINCRREF	SISTEMA DE SINCRONIZACION REFINERIA	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6,0
ASINCREBA	SISTEMA DE SINCRONIZACION BOMBEO elect????	Sistema auxiliar al proceso principal	5,5	6,0
ASEP319	SEPARADOR GAS COMB. MOT. DIESEL REFORMA	Crítico para la producción continua de productos secundarios	5,3	5,0
ASEP119	SEPARADOR DE GAS COMBUSTIBLE APIAY	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
ASEP219	SEPARADOR GAS COMB. MOTORES DIESEL SURIA	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
ASEP220	SEPARADOR GAS COMB. MOTORES A GAS SURIA	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
AKC230	TANQUE ALMACENAMIENTO DE ACPM	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	4,4	4,0
ABANBATREF	ENERGIA RESPALDO PROT. GENER. REFINERIA	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0
	SISTEMA GENERACION ELECT. - TRANSPORTE	Sistema auxiliar a procesos de producción secundarios	3,9	4,0

CONCLUSIONES

- Se analizaron a cabalidad 25 tareas críticas con sus respectivos procedimientos estandarizados, para los diferentes Departamentos de la ECOPETROL Gerencia Llanos.
- Se Identificaron 2 tareas criticas para el operador de carga y descarga del Departamento de Operaciones Castilla, realizando el análisis completo iniciando así la aplicación completa de la metodología en este departamento.
- Se establecieron procedimientos estandarizados o instrucciones de trabajo operativo para 11 tareas en el área de mantenimiento mecánico, que hacen parte del overhaul o reparación mayor de equipos, necesarios para elaborar el Tempario y actualizar los Standard Jobs del software Ellipse, cuya herramienta ayuda al personal de mantenimiento contratista y directo de ECOPETROL realizar la tarea de forma clara y segura.
- Se realizaron divulgaciones de los 25 procedimientos estandarizados para los distintos operadores, supervisores, técnicos y personal de mantenimiento

- Se realizaron tres análisis de Tareas Críticas catalogadas como aspectos ambientales significativos cuyas acciones correctivas, procedimientos estandarizados y divulgación hicieron parte importante de la implementación y certificación de la NORMA ISO 14000 obtenida en Diciembre de 2003.
- Se clasificaron según criticidad los equipos de 4 unidades productivas mayores aproximadamente 580 equipos para poner en funcionamiento la matriz de priorización de trabajos contribuyendo al concepto de confiabilidad operacional.

BIBLIOGRAFIA

PRESENTACIÓN GERENCIA LLANOS, año 2002

ECOPETROL, Gerencia Llanos.

AMAYA Carlos; MUÑOZ María; ROJAS Nelson, CALIZ Aldo.

Potencialidad del yacimiento k-1 en los campos Apiay, Suria y Libertad

Cuenca Llanos Gya - Gerencia Llanos, Santa fe de Bogotá febrero 1998

DIANA MARELVY JARA G. Desarrollo de un modelo de análisis operacional en el área de refinación de crudos pesados Planta de Asfalto Apiay (Meta), Tesis de Grado, Universidad de los Andes, año 2002

Disponible en internet:

http://www.saludocupacionalenespaol.com/salud_ocupacional_riesgo.htm

Disponible en internet: <http://www.cepis.ops-oms.org.html>

LOSS CONTROL MANAGEMENT, Auditoria de Seguridad Usando el SCIS, 1997 DNV.

ECOPETROL, Protocolo del Sistema de Administración Moderna de la Seguridad y Control de Pérdidas en la Vicepresidencia de Exploración y Producción. GSV – G – 001. 1999

ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Protocolo Análisis y Procedimientos de Tareas Críticas.

ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Análisis y Procedimientos de Tareas Críticas, año 2003

ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual de Operaciones Estación Castilla 1, año 2002

ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual De Operaciones Estación Castilla 2, año 2002.

ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual De Operaciones Estación Chichimene, año 2002

ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual De Operaciones Planta de Gas Apiay, año 2002

ECOPETROL GERENCIA LLANOS, Manual De Operaciones Estación de Bombeo Apiay, año 2002

NORMA ISO 14000, Sistema de Gestión Ambiental