

PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL A ECOPETROL

LUIS A. GUZMÁN RODRÍGUEZ

HABIB A. SESIN MUGNO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

CARTAGENA DE INDIAS

2004

PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL A ECOPEPETROL

LUIS A. GUZMÁN RODRÍGUEZ

HABIB A. SESIN MUGNO

Trabajo de grado presentado para optar el título de Ingeniero Mecánico

Director

ALFONSO E. NÚÑEZ NIETO

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

CARTAGENA DE INDIAS

2004

Cartagena de Indias, 22 de Noviembre de 2004

Señores

COMITÉ DE EVALUACIÓN

Programa de Ingeniería Mecánica

Universidad Tecnológica de Bolívar

Ciudad.

Estimados Señores:

De la manera más cordial, nos permitimos presentar a ustedes para su estudio consideración y aprobación el trabajo de grado titulado "PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL A ECOPETROL", trabajo de grado presentado para obtener el título de Ingeniero Mecánico.

Cordialmente,

LUIS A. GUZMÁN RODRÍGUEZ

HABIB A. SESIN MUGNO

Cartagena de Indias, 22 de Noviembre de 2004

Señores

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Programa de Ingeniería Mecánica

Respetados Señores:

Por medio de la presente, me permito presentar a ustedes para su estudio, consideración y aprobación el trabajo de grado titulado “PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL A ECOPETROL”, realizado por los estudiantes Luis Arturo Guzmán Rodríguez y Habib Alfonso Sesin Mugno, como requisito para obtener el título de Ingeniero Mecánico.

Agradeciendo la atención prestada,

ALFONSO E. NÚÑEZ NIETO

AUTORIZACIÓN

Cartagena de Indias, 10 de Junio de 2005

Nosotros; Luis Arturo Guzmán Rodríguez, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 1.047.380.983 de Cartagena (Bolívar) y Habib Alfonso Sesin Mugno identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 73.193.294 de Cartagena (Bolívar), autorizamos a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de nuestro trabajo de grado y publicarlo en el catálogo On-Line de la Biblioteca.

LUIS A. GUZMÁN RODRÍGUEZ
C.C. 1.047.380.983 de Cartagena (Bol)

HABIB A. SESIN MUGNO
C.C. 73.193.294 de Cartagena (Bol)

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena, Noviembre 19 de 2004

DEDICATORIA

A mis padres, Arturo Guzmán y
Jenny Rodríguez, mi hermana
Elda Maria y todas aquellas
personas que depositaron su
confianza en mí.

A nuestro director Alfonso Núñez que
siempre nos animó a trabajar y nos
apoyó en todo lo que necesitáramos.

Luis A. Guzmán Rodríguez

DEDICATORIA

A todas esas personas que confiaron
me apoyaron y tuvieron fe en el
desarrollo de este proyecto, y en
especial a mis padres Habib Sesin y
Dennis Mugno que les debo todo lo que
tengo y todo lo que soy.

Habib A. Sesin Mugno

AGRADECIMIENTOS

Deseo darle gracias a Dios, a mis padres, a mis hermanos, a mis profesores, a mis amigos, en especial a mi mamá, y a todas aquellas personas que algún día se acercaron a mi y me dieron un buen consejo “estudia que eso es la única herencia que te pueden dejar tus padres”, ese consejo para mi ha sido de mucha importancia, ya que hoy en día todos no tienen el privilegio de estar en una buena universidad y de disfrutar de toda una gama de experiencia que se vive durante la vida universitaria.

Luis A. Guzmán Rodríguez

Deseo darle gracias a Dios por poner en mi vida a unos padres tan especiales que me apoyaran, impulsaran y alcahuetearan en todas las etapas de mi vida y en especial en este paso por la universidad, a mi hermana, a mis amigos, a mis profesores, y en especial a mi mamá, que fue la persona que soporto, comprendió y me impulso en esos momentos en los que me sentí derrotado, y a todas aquellas personas que en algún momento se acercaron a mi para tenderme su mano en esta etapa de mi vida que fue incomparable y que hoy es motivo de mi felicidad y mi satisfacción personal.

Habib A. Sesin Mugno

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | 13 |
| 1. EL PROBLEMA Y LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN | 15 |
| 1.1 IDENTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 15 |
| 1.2 TITULO | 15 |
| 1.3 DISCIPLINA TÉCNICA | 15 |
| 1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 15 |
| 1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 16 |
| 1.6 TIPO DE INVESTIGACIÓN | 16 |
| 1.7 IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN | 16 |
| 1.8 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN | 17 |
| 1.8.1 Objetivos generales | 17 |
| 1.8.2 Objetivos específicos | 18 |
| 1.9 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 18 |
| 2. FILOSOFÍA DEL MANTENIMIENTO | 19 |
| 2.1 CONFIABILIDAD E INTEGRIDAD DE ACTIVOS | 21 |
| 2.2 ELIMINACIÓN DE DEFECTOS | 23 |
| 2.3 VOLUMEN DE TRABAJO ÓPTIMO | 25 |
| 2.4 MÁXIMA EFICIENCIA DE EJECUCIÓN | 27 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3. | ESTRUCTURA DE CONTROL DE GESTIÓN | 29 |
| 4. | MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO (RAM) | 32 |
| 5. | CUIDADO BÁSICO DE EQUIPOS | 34 |
| 6. | RECURSOS AÑO 2005 | 37 |
| 6.1 | TALENTO HUMANO | 37 |
| 6.1.1 | Apoyo técnico a la producción | 37 |
| 6.1.2 | Paradas de planta y administración de proyectos | 38 |
| 6.1.3 | Mantenimiento de plantas | 38 |
| 6.2 | PRESUPUESTO APROBADO PARA EL MANTENIMIENTO EN EL 2005 | 42 |
| 6.2.1 | Apoyo técnico a la producción | 42 |
| 6.2.2 | Paradas de planta y administración de proyectos | 42 |
| 6.2.3 | Mantenimiento de plantas | 43 |
| 7. | INDICADORES DE GESTIÓN 2005 | 46 |
| 7.1 | KPI's PLANES DE ACCIÓN AÑO 2005 | 46 |

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|--|------|
| <i>Tabla 1.</i> Departamento de apoyo técnico a la producción. | 39 |
| <i>Tabla 2.</i> Departamento de paradas de plantas y administración de Proyectos | 40 |
| <i>Tabla 3.</i> Mantenimiento de Plantas | 41 |
| <i>Tabla 4.</i> Presupuesto del Proceso de Mantenimiento GRC – 2005 | 44 |
| <i>Tabla 5.</i> Explicaciones de las memorias de cálculo | 45 |
| <i>Tabla 6.</i> KPI'S Planes de Acción GRC año 2005 | 46 |
| <i>Tabla 7.</i> Programa de Mantenimiento GRC 2005 Unificados por plantas | 47 |
| <i>Tabla 8.</i> Plan Anual de Mantenimiento UDC – 2005 | 49 |
| <i>Tabla 9.</i> Plan Anual de Mantenimiento URC – 2005 | 51 |
| <i>Tabla 10.</i> Plan Anual de Mantenimiento USI – 2005 | 54 |
| <i>Tabla 11.</i> Plan Anual de Mantenimiento MUELLES – 2005 | 58 |
| <i>Tabla 12.</i> Plan Anual de Mantenimiento MPP – 2005 | 62 |
| <i>Tabla 13.</i> Plan Anual de Mantenimiento FS – 2005 | 66 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|------|
| <i>Figura 1.</i> Mantenimiento dentro del proceso de negocio | 20 |
| <i>Figura 2.</i> Elementos de la Estructura de Control de Gestión | 29 |
| <i>Figura 3.</i> Elementos de la Estructura de Control de Gestión de Mantenimiento. | 30 |
| <i>Figura 4.</i> Matriz de riesgo (RAM) | 33 |

RESUMEN

Un manual de mantenimiento es un documento el cual sirve como soporte, guía, y esquema de evaluación del proceso de mantenimiento de un negocio específico. Como soporte ya que en el se encuentran las tareas que se le deben realizar a los activos de esta empresa con fechas exactas para el año en vigencia del manual.

Como guía porque también encontramos dentro de este manual las pautas que enmarcan la importancia del mantenimiento dentro de la organización como es la filosofía que hace sostenible el mantenimiento a costo optimo.

Y como esquema de evaluación, debido a que en este se presenta los indicadores de Gestión, para años anteriores y los esperados para el 2005; los cuales son los encargados de mostrar el estado de mantenimiento en referencia con los objetivos de la organización.

Para la actualización de este manual de mantenimiento fue necesario tener cierto grado conocimiento de los avances que ya tenían en cuanto a mantenimiento en la empresa además de conocer y revisar detalladamente los manuales anteriores para atacar en esos lugares en donde no se había incursionado y poder hacer de este manual una herramienta mas completa y funcional para la empresa.

Partiendo del conocimiento y evolución que ha tenido el mantenimiento dentro de esta empresa fue también necesario acudir a la bases de datos, que por cierto fue de vital importancia a la hora de arrojar las tablas con costos del mantenimiento y el presupuesto aprobado para el 2005 por parte de la gerencia.

Al igual que con el plan de mantenimiento, al realizar el manual se debe establecer si los indicadores de gestión y el sistema de información están cumpliendo con las necesidades del negocio, por lo que se hace necesario establecer el marco en el cual se encuentra trabajando la empresa, enfocando los indicadores y la recolección de información necesaria para un correcto control y evaluación del mantenimiento.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se realizará con el propósito de actualizar, optimizar y mejorar un documento que estructura los elementos más importantes del proceso de mantenimiento de las plantas de la refinería de ECOPETROL en la ciudad de Cartagena; este documento agrupa la información necesaria para entender y evaluar la gestión del mantenimiento de esta refinería.

La elaboración de este manual de mantenimiento permitirá conocer el papel que juega el mantenimiento dentro del desarrollo sostenible del negocio, comprendiendo como se emplean los conocimientos, técnicas y estrategias actuales de mantenimiento en una sola filosofía para hacer de nuestras plantas un conjunto de equipos confiables y sostenibles a costos óptimos.

Teniendo en cuenta el Enfoque Holístico del Mantenimiento, con base a la organización de éste, nos damos cuenta que con la eliminación de defectos logramos una gran cantidad de trabajo reactivo y de esta manera se logra una optimización del volumen de trabajo, lo cual permite una planificación más efectiva de todas las operaciones de mantenimiento, obteniendo como resultado una buena eficiencia en la ejecución de todos estos trabajos.

La eliminación de defectos también conlleva a obtener un alto índice de confiabilidad e integridad, pero todo esto se logra por medio de la reducción de la cantidad de fallos que se presenten. Todos estos objetivos se realizan contando con una gran cantidad de técnicas y herramientas.

La realización de cualquier tarea de mantenimiento está asociada con unos costos, tanto en términos de costo de recursos de mantenimiento, como de costo de las consecuencias de no tener el sistema disponible para la operación.

Por lo tanto, los departamentos de mantenimiento son unos de los mayores centros de coste, que exigen a la industria miles de millones de pesos cada año, habiéndose convertido así en un factor crítico en la ecuación de rentabilidad de muchas compañías. En consecuencia, puesto que las operaciones de mantenimiento se vuelven cada vez más costosas, se reconoce más la importancia de la ingeniería de mantenimiento.

1. EL PROBLEMA Y LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 IDENTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Buscar las herramientas que le aseguren a la empresa el cumplimiento del Plan de Producción, la administración de picos y valles que se presenten en cualquier momento y optimizar los recursos para el año 2005.

1.2 TITULO

Plan de mantenimiento anual a Ecopetrol

1.3 DISCIPLINA CIENTÍFICA

Ingeniería Mecánica

1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Estudiar, analizar y optimizar los altos costos de mantenimiento que gastan o mal gastan las industrias por no encaminar correctamente las tareas de mantenimiento que a su vez causan altos índices de falla, que sumados lo anterior se reflejan en baja calidad de los productos, baja confiabilidad en plantas, incumplimiento a los clientes, y todo esto es debido a que en muchas empresas solo se aplican

prácticas de mantenimiento reactivo dejando de lado por ignorancia o por otros motivos el mantenimiento proactivo que nos disminuye los costos de mantenimiento y nos brinda más seguridad, confiabilidad, integridad y calidad en nuestros procesos productivos.

1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible tener buenas prácticas de mantenimiento a costos óptimos sin proyectarse o planearse?

Es necesario planear las tareas a realizar para un futuro, con tiempo revisar y determinar cuales son las prácticas que debemos hacer, además en todo sentido la planeación es de mucha importancia porque nos muestra siempre preparados para ese momento en que hay que actuar y esto da como resultado prácticas más relajadas y menos tiempos de parada, gastos de reparación mas bajos entre otros que son muy importante para reducir costos.

1.6 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Experimental: En esta hemos aplicado los conceptos teóricos relacionados con planeación de mantenimiento vistos en nuestro paso por el minor.

1.7 IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN

La intensa presión competitiva en el mercado internacional está forzando a los responsables del mantenimiento en las plantas industriales a realizar la transición

de ser un departamento que realiza reparaciones y cambio máquinas, a una unidad de alto nivel que asegura capacidad de producción. Es necesario darse cuenta que el mantenimiento produce un producto y este producto es capacidad de producción.

En la mayoría de las empresas que no cuentan con un plan de mantenimiento programado existen diversas cantidades de problemas. Por lo general siempre las líneas de producción siempre se están quejando ante el equipo de Mantenimiento ya que no logran conseguir sus metas. El mismo equipo de Mantenimiento también siempre recibe quejas globales debido a que la planta completa tampoco consigue metas. Las empresas que hacen un esfuerzo concertado para enfocar los temas de capacidad de producción y la influencia que el rol del mantenimiento tiene respecto a la capacidad siempre obtienen buenos resultados. Estos resultados siempre se dan en un aumento significativo en la efectividad de la organización y en la productividad.

1.8 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.8.1 Objetivo general

- ✦ Elaborar un plan anual de Mantenimiento que sirva como guía para el sostenimiento de nuestras plantas a costos adecuados y que brinde a la organización certeza a la hora de evaluar gastos para el año de vigencia de esta herramienta que encierra la información básica para la comprensión del proceso que va desde el esquema de la filosofía de mantenimiento en la empresa hasta la descripción del proceso de mantenimiento del negocio al que hace referencia.

1.8.2 Objetivos específicos

- ⤴ Dar una visión integral de todo el trabajo de mantenimiento de los activos de GRC, que puede requerir llevarse a cabo en un período de 12 meses
- ⤴ Mostrar los beneficios
- ⤴ Lograr compromiso del personal involucrado para alcanzar los indicadores y metas propuestas.
- ⤴ Optimizar los recursos para el año de vigencia.

1.9 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Es de suma importancia que un negocio invierta en planeación ya que con esta el se va a encontrar con un sin numero de beneficios tanto para la empresa como para los clientes ya que esta va a estar preparada para asumir sus tareas de mantenimiento en el momento adecuado con las herramientas y materiales adecuados asegurando a la empresa más disponibilidad de activos que se traduce en más tiempo de trabajo o corrida sin parada, más producción y mejor calidad de sus operaciones y sus productos, además se notara una disminución en accidentes e incidentes y en desperdicios de producción, que todo esto sumado brinda mayores utilidades al negocio. Por otro lado cabe resaltar que entre más y mejor sea la planeación más ahorro obtendrá la organización.

2. FILOSOFÍA DE MANTENIMIENTO.

El Mantenimiento es una combinación de acciones técnicas destinadas a retener o restaurar un activo en un estado en el que pueda desempeñar su función dentro de unos parámetros permitidos de eficiencia, costo, seguridad y ambiental.

Hoy el mantenimiento requiere un enfoque global que lo integre en el contexto empresarial con la importancia que se merece. Su rol destacado en la necesaria orientación a los negocios y resultados de la empresa es garantizado por su aporte a la competitividad asegurando la confiabilidad de los activos de la organización.

Actualmente es de vital importancia el hacer mantenimiento, para;

- ▲ Para preservar los requerimientos funcionales.
- ▲ Para prevenir fallas prematuras.
- ▲ Para mitigar las consecuencias de falla.

Todo esto se lleva a cabo teniendo en cuenta que “solamente si es técnicamente apropiado, factible de realizar y justificable económicamente”.

El Mantenimiento juega una parte primordial de la base que sostiene los pilares de la organización del negocio, soportado en un sistema de información robusto y confiable.

Los CUATRO pilares que sostienen el andamiaje del desempeño líder en confiabilidad y mantenimiento sostenible a costo óptimo son los siguientes:

- Confiabilidad e Integridad de Activos.
- Eliminación de defectos.
- Volumen de trabajo óptimo.
- Máxima eficiencia de ejecución.

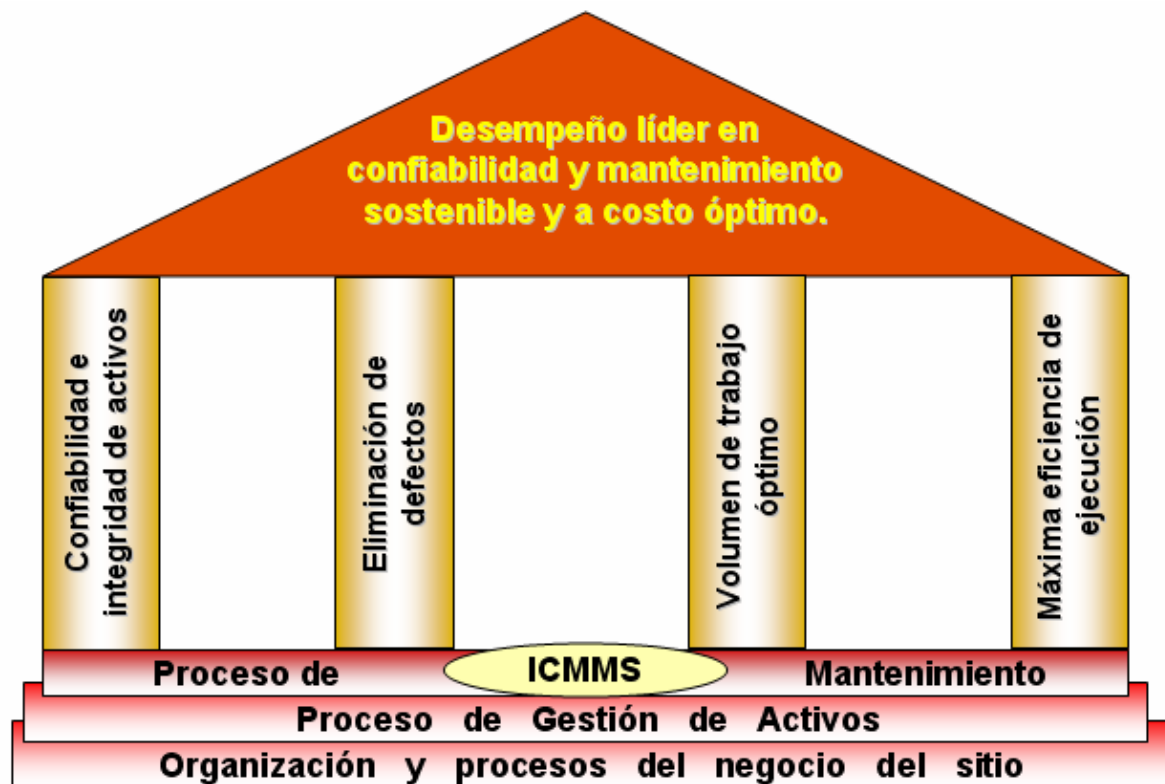


Figura 1. Mantenimiento dentro del proceso de negocio

2.1 CONFIABILIDAD E INTEGRIDAD DE ACTIVOS.

Es importante realizar estudios de confiabilidad en sistemas en donde las pérdidas económicas asociadas a la No-Disponibilidad o No-Confiabilidad pueden sustentar acciones de inversión, con un criterio técnico-económico, desde el punto de vista del retorno de la inversión.

Desde el punto de vista del cliente la confiabilidad, junto con la disponibilidad, es una de las variables que mide la calidad del servicio, y por tanto podrían existir escenarios donde el cliente prefiere asumir los costos de una mayor disponibilidad de acuerdo a su estructura de costos y flujo de caja del proyecto.

Como respuesta al primer pilar del andamiaje se están desarrollando e implementando programas de mantenimiento basados en técnicas de confiabilidad que responden apropiadamente a las siguientes necesidades;

- ▲ Inspección Basada en Riesgo.
- ▲ Mantenimiento Centrado en Confiabilidad.
- ▲ Función de Protecciones Instrumentadas.
- ▲ Ventanas de Integridad Operativa.

Como producto de estas herramientas de confiabilidad se podrá diseñar programas de mantenimiento más acordes con las necesidades individuales de cada planta de proceso al igual que controlar los puntos óptimos de operación de la misma de manera que no cause deterioros no deseados en los equipos.

Con el objetivo de mejorar la confiabilidad y la disponibilidad de un sistema de levantamiento, se pueden utilizar varias estrategias:

- a. Incrementar la disponibilidad y confiabilidad inherente del sistema, mediante la adecuada selección, montaje, operación y mantenimiento de los equipos y facilidades de superficie.
- b. Reducir el número de componentes, simplificando el diseño del sistema.
- c. Definir esquemas de redundancia que permitan la rápida respuesta del sistema ante eventos de falla.
- d. Optimizar las condiciones de operación mediante la remediación de la Causa Raíz de la Falla, aplicando Análisis de Falla o FMECA (Failure Mode Effects Critically Analysis).
- e. Reemplazo de equipos que por su obsolescencia comprometen los niveles de disponibilidad exigidos por el sistema.

Para reducir el número de fallas, es necesario plantear un modelo conceptual del sistema, en donde se puedan visualizar clara y detalladamente las causas y efectos de las fallas del mismo.

El Mantenimiento Centrado en Confiabilidad es una técnica para revisar las fallas, de los equipos y determinar las acciones correctivas. Aunque el enfocamiento primario del Mantenimiento Centrado en Confiabilidad es el desarrollo de nuevas actividades de (“Preventive Maintenance” – PM) Mantenimiento Preventivo, el valor real de un análisis de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad es la revisión

estructurada de las fallas de equipos y el proceso de decisión para determinar las acciones correctivas.

El Mantenimiento Centrado en Confiabilidad es muy efectivo para mejorar el programa de mantenimiento para los sistemas con historia de mala ejecución. Una aproximación basada en grupo en el Mantenimiento Centrado en Confiabilidad reúne el personal de la planta con el conocimiento que sea necesario para identificar las debilidades y las soluciones de mayor costo eficaz.

El Mantenimiento Centrado en Confiabilidad puede ser un catalizador para las mejoras del mantenimiento más allá de las tareas reales del mismo. Se deberían identificar soluciones y esfuerzos necesarios para ser aplicados, para llevar a cabo los cambios en una forma oportuna. Los resultados del uso del Mantenimiento Centrado en Confiabilidad han sido buenos en aquellas instalaciones donde se puso en la implementación de las recomendaciones

2.2 ELIMINACIÓN DE DEFECTOS.

Como respuesta al segundo pilar se están desarrollando, mejorando e implementando Técnicas de monitoreo e Inspección que permitirán reducir paulatinamente los equipos “problema” en nuestras plantas, para las cuales se cuentan con metodologías tales como:

- ▲ Aplicación del Análisis de Causa Raíz.
- ▲ Definición de “Malos Actores”.
- ▲ Gestión de Control de Cambios Menores.

“La causa raíz es la razón básica de una situación o problema indeseable que, si eliminada o corregida, hubiera prevenido su existencia u ocurrencia. El análisis de la causa raíz se refiere al proceso de identificación de los factores causales”.

Para el análisis de Causa-Raíz hay que tener muy en cuenta la diferencia de los términos Síntoma y Causa. *Síntoma*: Es la evidencia visible o tangible de que algo está mal. *Causa*: Es lo que crea el problema, el cual se identifica por sus síntomas.

En sí el análisis de causa raíz es una técnica de identificación de las causas fundamentales que llevan a fallas o a la repetición de dichas fallas. La metodología de Análisis de Causa Raíz está dada por los siguientes pasos:

1. Aplicación de la técnica FMEA (Failure Modes And Effects Analysis).
2. Preservar la información del evento.
3. Ordenando al equipo de análisis.
4. Analizar.
5. Comunicación los hallazgos y las recomendaciones.
6. Monitoreo de los resultados.

Como producto de estas herramientas de confiabilidad se podrán eliminar sistemáticamente los equipos y “cuellos de botella” que está generando la mayor cantidad de situaciones de mantenimiento reactivo y por consiguiente disminuyen la confiabilidad operacional de las plantas.

2.3 VOLUMEN DE TRABAJO ÓPTIMO.

Como respuesta al Tercer pilar, se están desarrollando e implementando técnicas de evaluación de alcance de reparaciones aplicadas tanto a las paradas mayores de planta como al mantenimiento rutinario del Día-Día.

Además esta técnica lo que busca es que no hay en nuestras planta personas buscando trabajo sino que el trabajo este siempre buscando a las personas en si este lo que propone es que solo se haga el trabajo necesario con exactamente el personal requerido para dicha labor.

Para esto se cuentan con metodologías tales como:

- ✦ *Inspección Basada en Riesgo.* Esta metodología suministra las herramientas básicas para gerenciar el riesgo al utilizarlo como principal elemento en la priorización de los programas de inspección en donde cada equipo a ser inspeccionado es jerarquizado de acuerdo a su riesgo.

Al conocer el tipo de riesgo asociado a cada componente, éste puede ser reducido y/o controlado a través de diferentes métodos, como por ejemplo la optimización de los tipos y frecuencias de inspección. Para nosotros la metodología permite definir los periodos máximos de inspección de equipos estáticos, lo cual define los intervalos y la duración de las paradas de planta y en si esta metodología va enfocada a preservar la integridad de estos equipos.

- ✦ *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad.* Esta metodología permite definir las rutas, alcance y frecuencia del mantenimiento preventivo a los diferentes equipos rotativos y eléctricos de la refinería. Además este sirve para

preservar los requerimientos funcionales, para prevenir fallas prematuras y para mitigar las consecuencias de falla solo sí es técnicamente apropiado es factible de realizar y es justificable económicamente. En si los objetivos de esto son maximizar la confiabilidad, disponibilidad y optimizar los costos de Mantenimiento sin poner en peligro: La Salud, La Seguridad, El Ambiente y La Integridad (HSE).

Estas son las preguntas mas frecuentes que nos debemos o que se hacen cuando aplicamos (RCM):

- ¿El tipo de mantenimiento se basa en tiempo?
- ¿Cuan frecuente es esta falla?
- ¿Que pasa si el equipo sale de servicio?
- ¿Como demuestro que esta falla no es aleatoria?
- ¿Que tareas de MP hace actualmente en este equipo?
- ¿Este equipo esta normalmente en las listas de parada de planta?
- ¿Existen condiciones de proceso que se pueden monitorear para evaluar el desempeño del equipo?
- ¿Que procesos de calidad usa actualmente para prevenir fallas?
- ¿Cómo se da cuenta de que el equipo falló?

- ⤴ *Funciones de Protecciones Instrumentadas.* Ídem que el anterior pero enfocada a los sistemas de instrumentación de protección y seguridad de las plantas.
- ⤴ *Matriz de Análisis de Riesgo (RAM).* Teniendo la información y los conceptos claros sobre el funcionamiento de la refinería, esta tabla permite definir realmente la priorización en la ejecución del mantenimiento según el riesgo que representa para la organización, lo cual tiene como resultado una mejor calidad en la planeación y programación de los mismos y así tener un volumen óptimo de trabajo.

2.4 MÁXIMA EFICIENCIA DE EJECUCIÓN.

Como respuesta al Cuarto pilar, se están desarrollando e implementando técnicas de optimización de trabajos que permitan definir que proceso de ejecución se empleará y también aclarar que trabajos requieren ser ejecutados con la planta parada y cuales pueden ser llevados a cabo dentro de una planeación programada en el tiempo rutinario de servicio de las plantas de proceso o cuales se deben dejar trabajar hasta la falla.

Para esto se cuentan con metodologías tales como:

- ⤴ Cuidado Básico de Equipos.
- ⤴ Cuestionamiento de Alcance (Scope Challenge).
- ⤴ Determinación de Rutas Críticas “Ratas Gordas” (Fat Rats).

- Concepto de “Coeficiente de Valla del negocio” para aprobación de proyectos nuevos.

3. ESTRUCTURA DE CONTROL DE GESTIÓN.

Para soportar adecuadamente la filosofía de mantenimiento planteada anteriormente, se diseñó una Estructura de Control de Gestión, y se observó que ella presentaba debilidades de fondo ya que no respondían a un Plan estratégico trazado desde la alta administración de la refinería lo cual impedía que se tuviera un seguimiento apropiado a través de reportes a la planeación, programación, ejecución y control de las actividades de mantenimiento.

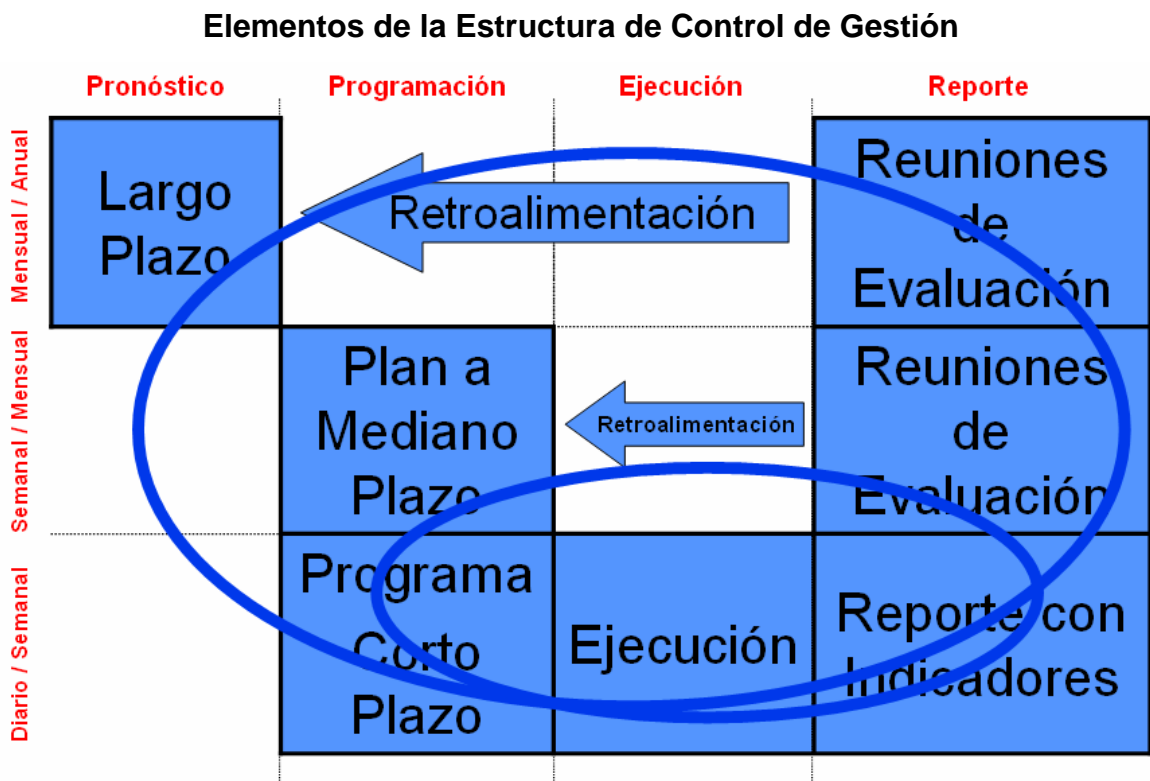


Figura 2. Elementos de la Estructura de Control de Gestión

Una vez entendida la filosofía de funcionamiento de este esquema se procedió a diseñar la Estructura de Control de Gestión de Mantenimiento por la Gerencia Refinería Cartagena la cual se muestra a continuación.

Elementos de la Estructura de Control de Gestión de Mantenimiento

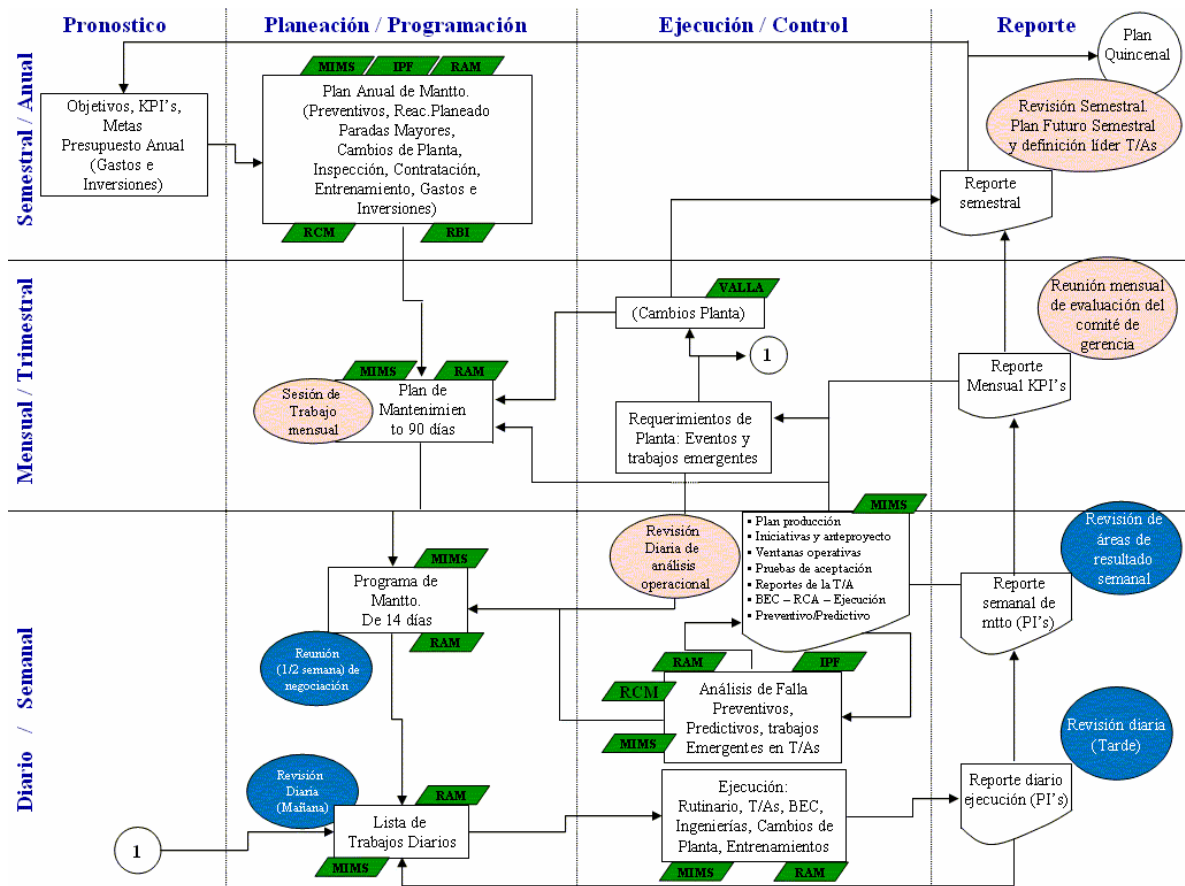


Figura 3. Elementos de la Estructura de Control de Gestión de Mantenimiento

Los elementos de que consta la Estructura de Control de Gestión de mantenimiento son los siguientes:

- ▲ Elaboración Plan Quinquenal de Mantenimiento.

- ⤴ Reunión para elaborar Plan Anual de Mantenimiento.
- ⤴ Plan Anual de Mantenimiento.
- ⤴ Reunión Revisión Trimestral del Plan Anual Mantenimiento.
- ⤴ Reporte Semestral / Trimestral / Mensual de Mantenimiento.
- ⤴ Reunión de Elaboración Plan de 90 Días.
- ⤴ Plan de 90 días.
- ⤴ Reunión de Revisión Mensual del Plan de 90 Días.
- ⤴ Plan de 14 días.
- ⤴ Reunión Semanal de Planeación de 14 Días.
- ⤴ Reunión Semanal de Seguimiento de Mantenimiento.
- ⤴ Reporte semanal de Mantenimiento.
- ⤴ Reunión Diaria de la Tarde.
- ⤴ Reunión Diaria de la Mañana.

4. MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO (RAM).

La matriz de riesgo es una herramienta la cual permite que con unos requisitos mínimos de información se pueda definir la criticidad de un incidente, condición sub-estándar o la reparación de un equipo “Mal Actor”, con base en la probabilidad y las consecuencias de que este ocurra, lo cual permite valorar el riesgo al que esta expuesto el negocio. El enfoque recomendado es estimar la frecuencia de fallas y los efectos y combinarlos en un criterio de juicio para la determinación del riesgo.

El riesgo como herramienta de análisis se define como el producto de los efectos de falla multiplicados por la probabilidad de las fallas.

El mejor enfoque es desarrollar tablas de valores de probabilidad y los efectos que se pueden aplicar al sistema. Estas tablas podrían ser diferentes para cada sistema, un ejemplo de ellas es la matriz RAM.

| | | ETBF | RRM Criticality Class | | | | |
|-------------------|---|-----------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| Probability Class | H | 0 - 0.5 y | L | H | E | X | X |
| | M | 0.5 - 4 y | L | M | H | E | X |
| | L | 4 - 20 y | N | L | M | H | E |
| | N | > 20 y | N | N | L | M | H |
| Economics (USD) | | | Slight Damage <10k | Minor Damage 10-100k | Local Damage 0.1-1M | Major Damage 1-10M | Extensive Damage >10M |
| Health and Safety | | | Slight injury | Minor injury | Major injury | Single Fatality | Multiple Fatalities |
| Environment | | | Slight Effect | Minor Effect | Localised Effect | Major Effect | Massive Effect |
| Consequence Class | | | N | L | M | H | E |

Figura 4. Matriz de riesgo (RAM)

Siendo ETBF (Tiempo Estimado Entre Fallas), que es la probabilidad de falla en un escenario de cero mantenimiento, medido en años entre fallas.

Esta herramienta permitirá que las definiciones de ‘urgencia y emergencia’ NO dependan de la subjetividad de la persona que la esta declarando, sino que correspondan al riesgo real que encierra cada una de las decisiones que se tomen a través de esta matriz.

5. CUIDADO BÁSICO DE EQUIPOS.

Esta metodología contempla que el personal de Operaciones de cada planta debe dedicar un promedio del 20% del tiempo de su turno de trabajo a labores de cuidado básico de mantenimiento y soportado en Órdenes de trabajo planeadas y programadas que permitan un seguimiento sistemático. Como reglas iniciales para la implementación de esta metodología se encuentran las siguientes:

- ▲ Los Operadores deben primero ser entrenados y su competencia probada.

- ▲ El contenido de la tarea debe seguir las siguientes prioridades:
 - ✓ Preparación de la Tarea.
 - ✓ Pro-activas (RCM, RBI, IPF).
 - ✓ Monitoreo de Condición
 - ✓ Correctivas.

- ▲ Considerar las limitaciones de tiempo.
 - ✓ Necesidad de completar el trabajo a tiempo vs. Flexibilidad.

- ▲ Incorporar la retroalimentación del Operador en el sistema de Información.

- ▲ Considerar a los Operadores como un recurso de Mantenimiento.

- ▲ Y, finalmente, la tarea primaria del Operador es ¡OPERAR!

Las tareas que podría desarrollar el Operador-Mantenedor estarían enfocadas en las siguientes actividades.

- ▲ Engrase y Lubricación de equipos.
- ▲ Muestreo y cambio de aceites.
- ▲ Monitoreo en línea de condiciones.
- ▲ Cambio y limpieza de filtros.
- ▲ Limpieza de boquillas y pilotos de quemadores.
- ▲ Conexiones de líneas temporales.
- ▲ Reemplazo de accesorios de tubería.
- ▲ Ejecutar reparaciones simples.
- ▲ Embridados simples.
- ▲ Calibración y chequeo de transmisores.
- ▲ Reemplazo de transmisores.
- ▲ Prueba de equipos de salvaguarda (Protecciones).
- ▲ Chequeo de rutinas de Calidad.

- ⤴ Ajuste y reemplazo de posicionadores.
- ⤴ Chequeo de recorridos de Válvulas de Control.
- ⤴ Reemplazo de válvulas pequeñas.
- ⤴ Mantenimientos simples a **Digital Computer System** (Periféricos).
- ⤴ Líneas de impulso, inspección de cableados.
- ⤴ Aislar y energizar equipos eléctricos.
- ⤴ Reemplazo de bombillería e iluminación.
- ⤴ Iluminación temporal.
- ⤴ Lubricación y engrase de motores eléctricos.
- ⤴ Reemplazo de fusibles de baja tensión.

GENERAL

- ⤴ Asistencias al Mantenedor.
- ⤴ Trabajos menores de seguridad y medio ambiente.

6. RECURSOS AÑO 2005.

A continuación se encuentra información de los diferentes recursos con que cuenta La Gerencia Refinería de Cartagena para la Definición de estrategias, la planeación, Ejecución, Seguimiento, control y optimización del Plan Anual de Mantenimiento del 2005.

6.1. TALENTO HUMANO

6.1.1. Apoyo Técnico a la producción

Define los Programas, Alcances, Frecuencias, Inversiones y estrategias requeridas para garantizar la confiabilidad requerida en las unidades productivas. Adicionalmente, ejecuta las rutas de monitoreo por condición.

En la actualidad cuenta con un total de 40 personas, todos directivos, de los cuales 22 son de nomina Indefinida y 18 temporales.

Los trabajos de Mantenimiento por condición ejecutados por este grupo se llevan de forma manual y no se pueden listar, el compromiso es que para el 2005 todos los programas de mantenimiento ejecutados por este grupo se encuentren registrados en ELLIPSE (Sistema de información robusto y confiable) como trabajos estándares y con disparo automático.

6.1.2. Paradas de Planta y Administración de Proyectos

Planea y ejecuta con personal Temporal las reparaciones de planta programadas para la vigencia. Ejecuta contratos de mantenimiento para mejoramiento en especialidades civiles, metalmecánicas, eléctricas y de instrumentación, implementación de PFI's, procesos de Apropiación para Inversiones API's. Adicionalmente lidera las nuevas tecnologías para automatización.

En la actualidad cuenta con un total de 23 personas, todos directivos, de los cuales 16 son de nomina Indefinida y 7 temporales.

6.1.3. Mantenimiento de Plantas

Planea y ejecuta con personal Propio y Temporal el mantenimiento Preventivo Automático, Preventivo de Equipo Mayor y Rutinario.

Ejecuta contratos de mantenimiento menores requeridos en el desempeño diario de las Unidades productivas en especialidades civiles, metalmecánicas, eléctricas y de instrumentación.

En la actualidad cuenta con un total de 116 personas, de los cuales 29 son de nomina Directiva (20 Indefinidos + 9 Temporales) y 87 de nomina Convencional (84 Indefinidos + 3 Temporales).

Adicionalmente se dispone de un recurso temporal aprobado que cuenta con 34 personas para la ejecución del plan de Preventivo Equipo Mayor de la vigencia.

ECOPETROL - Refinería de Cartagena
Departamento de Apoyo Técnico a la Producción

Departamento de Apoyo Técnico a la Producción

| | | | |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|
| Jefe Depto | A | X | C |
| 46307 BUSTILLO LACAYO, CARLOS E | 1 | 1 | 1 |

| | | | |
|----------------------------------|----------|----------|----------|
| Técnico Directivo | A | X | C |
| 46373 SAUMET DE AMAYA, SIRYAYI | 1 | 1 | 1 |

| Coordinación Ingeniería de Procesos | | | |
|--|----------|-----------|-----------|
| Coordinador | A | X | C |
| 46603 DUKON LOPEZ, ANA MARIA | 1 | 1 | 1 |
| Profesionales | 9 | 1 | 1 |
| Temporales Ocupando Vacantes | 0 | 14 | 14 |
| 49453 SUAREZ ANGARITA, PABLO E | | | |
| 49461 SALAZAR JAMES, JAME E | | | |
| 49462 VELAZO PLATA, LUIS | | | |
| 49460 HERNANDEZ INEZA, GEONANIS | | | |
| 49462 RIVERA BERTHEL, LUIS RODRIGO | | | |
| 49476 JULIO NARVAEZ, RICARDO ENRIQUE | | | |
| 49477 CASTRO LOMBANA, CHARLES HENRY | | | |
| 49465 MIDEROS SIMARRA, ROBERTO CARLOS | | | |
| 49469 MONROY MARTINEZ, STELLA MARIPARITA | | | |
| 49471 SALAZAR LARA, JORGE LUIS | | | |
| 49492 RIVERO BUENO, MARIA TERESA | | | |
| 49483 PATERNINA URBARREN, RONALD | | | |
| 49483 MORENO CALDERIN, BARRA MORENO | | | |
| 49462 SALDARRIAGA MARIN, DIEGO FERRA | | | |
| 49466 GUTIERREZ LOPEZ, HELEN ROOO | | | |

Asignados en un rol - Profesionales con 1 año de antigüedad
Nuevos Profesionales en Entrenamiento por 1 Año

| Coordinación Control Eléctrico y de Procesos | | | |
|--|----------|----------|----------|
| Coordinador | A | X | C |
| 46461 HERNANDEZ SANCHEZ, JORGE | 1 | 1 | 1 |
| Profesionales | 9 | 7 | 7 |
| Temporales Ocupando Vacantes | 0 | 7 | 7 |
| 46533 ASCILA BARRTE, JAME | | | |
| 46569 BORJA PAZ, RAMIRO | | | |
| 46563 TRISTANCHO RAMIREZ, ORLANDO | | | |
| 46501 ALONSO GUTIERREZ, PEDRO | | | |
| 46447 SERRANO ROMERO, GUILLERMO | | | |
| 46504 Ocampo DUQUE, WILSON | | | |
| 46525 VEGA SOTO, OMAR GIOVANI | | | |
| Temporal Ocupando Vacantes | 0 | 1 | 1 |
| 46970 MARTINEZ LAMBRANO, JUAN | | | |

ANALIZADORES

Cuando Guillermo Marañilla finalice compromiso en Proyecto debe pasar a esta dependencia (DCS)
Esta coordinación sería de 10 personas

| Coordinación Confiabilidad | | | |
|--|-----------------------------------|----------|----------|
| Coordinador | A | X | C |
| 46377 BOHORQUEZ NORRAGA, LUIS J | 1 | 1 | 1 |
| Profesionales | 7 | 5 | 4 |
| 27070 CASTILLO MERHERNANDEZ, ARTURO | | | |
| VACANTE | REEMPLAZO VALERIA ALVARADO | | |
| 46340 GOMEZ SENEKAL, ERWIN | | | |
| 27337 SOTO URBINA MARLON, FREDY | | | |
| 46530 GERRALDO PICON, Jairo A | | | |
| Temporales Ocupando Vacantes | 0 | 3 | 3 |
| 49423 CARDONA AGUDELO, CAMILO ANDRES | | | |
| 49420 GOMEZ AGRESOTTI, LUIS BERNARDO | | | |
| 49461 ROSARRETA, MANUEL JOSE | | | |

10W 10W 10W 10W 10W 10W 10W

| Técnico Directivo | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------|----------|
| | 6 | 6 | 5 |
| 46537 FRAJOSO PUJO, CARLOS A | | | |
| VACANTE | REEMPLAZO FABIO GONZALEZ | | |
| 49476 VARELA PADILLA, FRANCISCO | | | |
| 46374 VARGAS ARAGON, ALVARO DE | | | |
| 46375 MULLARCEZ REALES, ALVARO | | | |
| 46330 ORTEGA VALENCA, JUAN | | | |

Pendiente por definir y fiscalizar con Mantenimiento.
Reemplazo vacante de Fabio Gonzalez con Jorge Lengkeke
Cambio entre Alvaro Vargas e Ivan Jiménez
En esta dependencia se encuentra ascendido temporalmente a directivo el Metalista Geovanna Rueda. Se consideraría su ascenso definitivo, pero si se dan los movimientos antes descritos no se cuenta con el cupo disponible para esto.

10W 10W 10W 10W 10W 10W 10W
Nuevos Profesionales en Entrenamiento por 1 Año
(1) Profesional contratado en reemplazo de Cassio Tamara en PMD

| Área | Planta Óptima (A) | | | Aprobado YPRES (X) | | | CONTRATADA (C) | | |
|---|-------------------|----------|-----------|--------------------|----------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| | D | T | C | D | T | C | D | T | C |
| Departamento de Apoyo Técnico a la Producción | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Coordinación Ingeniería de Procesos | 10 | 0 | 10 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Coordinación Control Eléctrico y de Procesos | 10 | 0 | 10 | 8 | 0 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Coordinación Confiabilidad | 14 | 0 | 14 | 12 | 0 | 12 | 10 | 10 | 10 |
| Total Indefinidos | 36 | 0 | 36 | 24 | 0 | 24 | 22 | 0 | 22 |
| Temporales Ocupando Vacantes | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 18 | 0 | 18 | 0 |
| Temporales por Proyectos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL DEPENDENCIA | 36 | 0 | 36 | 42 | 0 | 42 | 40 | 0 | 40 |

- (1) Profesional en reemplazo de Ingeniero transfiriendo a Análisis Tecnológico por Wilson Ocampo en PMD
- (2) Profesional en reemplazo de Ingeniero transfiriendo a Análisis Tecnológico por Ramón Benavides en PMD
- (3) Profesional en reemplazo de Ingeniero transfiriendo a Análisis Tecnológico por Pedro Salamanca en PMD
- (4) Profesional en reemplazo de Ingeniero indefinido transfiriendo a PMD

Departamento de Paradas de Planta y de Administración de Proyectos

| | | | |
|------------|----------------------------|---|---|
| Jefe Depto | A | X | C |
| 48306 | 1 | 1 | 1 |
| | DCE CADAMID, JOSE FERNANDO | | |

ECOPETROL - Refinería de Cartagena
Departamento de Paradas de Planta y Administración de Proyectos

| | | | |
|-------------------|-----------------------------------|---|---|
| Técnico Directivo | A | X | C |
| 48464 | 1 | 1 | 1 |
| | SECRETARIA STEVENSON, LUZ MARIANA | | |

Cordinación de Automatización y Desarrollo Tecnológico

| | | | |
|-------------|------------------------|---|---|
| Coordinador | A | X | C |
| 48363 | 1 | 1 | 1 |
| | MIRANDA SILVA, ERNESTO | | |

| | | | |
|-----------------------------|------------------------------|---|---|
| Análisis Tecnológico | | | |
| Profesionales | 5 | 3 | 1 |
| 48464 | PAEZ CANO, Jairo | | |
| 48455 | BARRERA DUARTE, EDUARDO | | |
| 48972 | MUNOZ BUENDIA, JORGE EUSEBIO | | |
| VACANTE | REEMPLAZO ANTONIO OCHOA | | |
| Temporales Ocupando Vacante | 0 | 2 | 2 |
| 48413 | FERNANDEZ DIAZ, JULIO CESAR | | |
| 48436 | DE LAS SALAS, WILSON | | |
| TOW | | | |

Transferido de Ing. Plantas

Transferido de Ing. Plantas

Transferido de Ing. Plantas

Cordinación de Proyectos y T/A

| | | | |
|-------------|-------------------------|---|---|
| Coordinador | A | X | C |
| 48467 | 1 | 1 | 1 |
| | MARTINEZ PARADA, JOSE D | | |

| | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|---|---|
| Profesionales | | | |
| 48526 | CHICHILIAA, MEDARDO | | |
| VACANTE | REEMPLAZO CARLOS LONZA | | |
| 48825 | QUEDA ARBOLEDA, JUAN CARLOS | | |
| 48418 | AGUILERA RODRIGUEZ, OSWALDO | | |
| 48381 | FERNANDEZ ROZO, NICOLAS | | |
| Temporales Ocupando Vacante | 0 | 5 | 5 |
| 48460 | FIGUEROA MARRUFO, VANESSA E | | |
| 48746 | PRIETO A, FRANCISCO | | |
| 48738 | RAMIREZ PRARTE, JARRO E | | |
| 48476 | MENDOZA LOPEL O, ALVARO ANDRES | | |
| 48489 | RUEDA ZAPATA, VICTOR E | | |
| TOW | | | |

| | | | |
|-----------------------|---------------------------------|---|---|
| Automatización | | | |
| Profesionales | 5 | 2 | 2 |
| VACANTE | REEMPLAZO GERARDO VARGAS | | |
| 48468 | TRESPALACIOS VERGARA, FRANCISCO | | |
| 48369 | MANTILLA NAVARRO, GUILLERMO | | |
| VACANTE | REEMPLAZO ORLANDO SILVA | | |
| VACANTE | REEMPLAZO ERNESTO MIRANDA | | |

| | | | |
|--------------------------|---------------------------|---|---|
| Parada de Plantas | | | |
| Profesionales | 7 | 2 | 7 |
| 48527 | ORTIZ GONZALEZ, RICARDO A | | |
| 48378 | MORENO SILVA, LUIS RAUL | | |
| Técnico Directivo | 1 | 1 | 1 |
| 48274 | MIRANDA BOLANOS, DARIO J | | |
| TOW | | | |

En esta dependencia se requiere soporte de ingeniero mecánico para Proyecto Blending

Definir situación de transferencia de Francisco Varela a esta dependencia

| Area | Planta Optima (A) | | | Aprobado XPRES (X) | | | CONTRATADA (C) | | |
|---|-------------------|----------|-----------|--------------------|----------|-----------|----------------|----------|-----------|
| | D | C | T | D | C | T | D | C | T |
| Departamento Parada de Plantas y Admon Proy. | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 |
| Coordinación de Automatización y Desarrollo Tecnológico | 11 | 0 | 11 | 6 | 0 | 6 | 6 | 0 | 6 |
| Coordinación de Proyectos y T/A | 14 | 0 | 14 | 9 | 0 | 9 | 8 | 0 | 8 |
| Total Indefinidos | 27 | 0 | 27 | 17 | 0 | 17 | 16 | 0 | 16 |
| Temporal Ocupando Vacante | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 7 | 7 | 0 | 7 |
| Temporal por Proyectos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL DEPENDENCIA PLANTA PERMANENTE | 27 | 0 | 27 | 24 | 0 | 24 | 23 | 0 | 23 |

6.2. Presupuesto Aprobado para Mantenimiento GRC en el 2005

En la información siguiente se muestra el presupuesto aprobado para la Gerencia Refinería Cartagena desagregado por Departamento así:

6.2.1. Apoyo Técnico a la Producción

Presupuesto M\$ 5018.6, de los cuales M\$ 2813.7 corresponden a gastos del Departamento (Salarios, Sobretiempos, Mantenimiento oficinas, Dotaciones y servicios profesionales); M\$ 1455.6 destinados a Contratos de Mantenimiento Especializados (Sistemas de control, ABB, I/A, Teleperm XP, Analizadores y UPS) y M\$ 504.4 en materiales especiales para ser usados en los contratos antes mencionados.

Se estudiara la reducción del 20% del presupuesto aprobado para garantizar el logro de las metas establecidas para GRC en el 2005 por MERIT.

6.2.2. Paradas de Planta y Administración de Proyectos

Presupuesto M\$ 11590.4 para T/A's y M\$ 7795.3 para la ejecución de Proyectos de mejoramiento en las diferentes Unidades.

Para el 2005 se presupuestaron 1 reparación de URC M\$ 6018.4 que se debe diferir a tres años (tiempo de corrida estimada), 1 reparación de UDC M\$ 2947,6 que se debe tratar de correr para el 2005 y así realizar esta sola parada antes de el plan maestro, 2 reparaciones de VR que se cargan totalmente al 2005, 1

reparación de U-300 M\$ 570.7 que carga totalmente en el 2005 y 1 reparación de azufre M\$ 386.6 que se carga totalmente en el 2005.

Por parte de los trabajos especiales se presupuesto M\$ 3000 para reparación de tanques, M\$ 561.2 para estudios e interventorias, M\$ 2295 para contrato de obras civiles y M\$ 1939 para proyectos metalmecánicos.

Se estudiará la reducción del 26% del presupuesto aprobado para Reparación de Plantas (pasando la T/A de UDC para el 2005) y del 40% en Trabajos Especiales para garantizar el logro de las metas establecidas para GRC en el 2005 por MERIT.

6.2.3. Mantenimiento de Plantas

Presupuesto M\$ 11590.4 para T/A's y M\$ 7795.3 para la ejecución de Proyectos de mejoramiento en las diferentes Unidades.

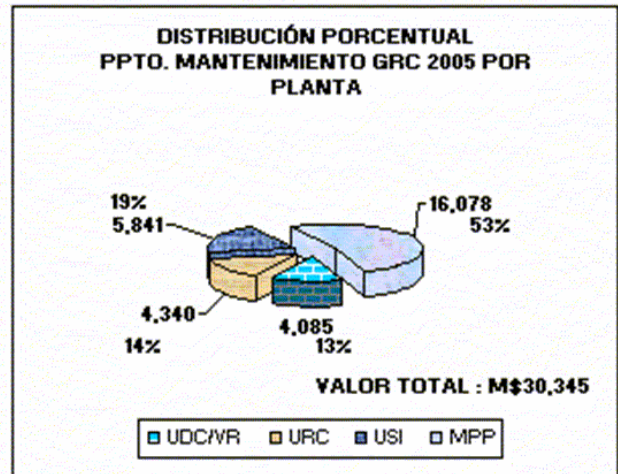
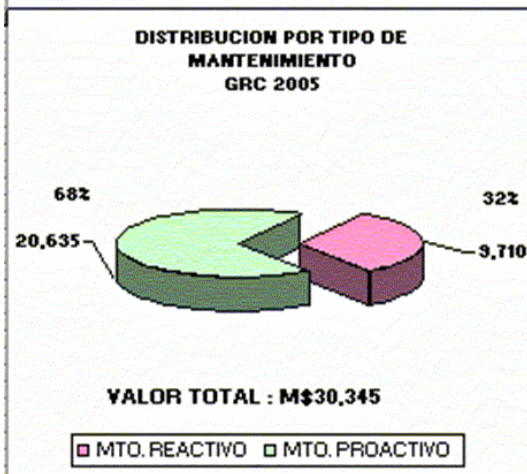
Para el 2005 se presupuestaron 1 reparación de URC M\$ 6018.4 que se debe diferir a tres años (tiempo de corrida estimada), 1 reparación de UDC M\$ 2947,6 que se debe tratara de correr para el 2005 y así realizar esta sola parada antes de el plan maestro, 2 reparaciones de VR que se cargan totalmente al 2005, 1 reparación de U-300 M\$ 570.7 que carga totalmente en el 2005 y 1 reparación de azufre M\$ 386.6 que se carga totalmente en el 2005.

Por parte de los trabajos especiales se presupuesto M\$ 3000 para reparación de tanques, M\$ 561.2 para estudios e interventorias, M\$ 2295 para contrato de obras civiles y M\$ 1939 para proyectos metalmecánicos.

Se estudiara la reducción del 26% del presupuesto aprobado para Reparación de Plantas (pasando la T/A de UDC para el 2005) y del 40% en Trabajos Especiales para garantizar el logro de las metas establecidas para GRC en el 2005 por MERIT.

PRESUPUESTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO GRC 2005

| DESCRIPCION | TOTAL EN M\$ | UDC/VR | URC | USI | MPP | |
|--------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-----|
| PRESUPUESTO - PTC | 4,725 | 795 | 943 | 1,263 | 1,724 | |
| PRESUPUESTO PPC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| PRESUPUESTO PMT A EJEC POR PPC | 8,888 | 479 | 57 | 103 | 8,250 | |
| PRESUPUESTO - PMT | 16,732 | 2,812 | 3,340 | 4,475 | 6,104 | |
| GRAN TOTAL | 30,345 | 4,085 | 4,340 | 5,841 | 16,078 | |
| 32% | MTO. REACTIVO | 9,710 | 13% | 14% | 19% | 53% |
| 68% | MTO. PROACTIVO | 20,635 | | | | |



| ECOPETROL | | |
|---|--|--|
| EXPLICACIONES DE LAS MEMORIAS DE CALCULO | | |
| GERENCIA REFINERIA DE CARTAGENA.- | | |
| 30643 CONFIABILIDAD OPERACIONAL | | |
| AREA / COORDINACION | CONCEPTO | EXPLICACION |
| 30643 - DEPARTAMENTO | 2121 | ESTA PARTIDA DE 10 MPS QUE ANTES NO SE PRESUPUESTO, ES DEBIDO A QUE LA ELABORACION DE PLANOS Y DIBUJOS, FUE REPARTIDO A CADA UNO DE LOS DEPARTAMENTOS, ANTES ESTO NO SE PRESUPUESTABA EN ESTE RUBRO. |
| 30643R354 - MONITOREO E INSPECCION | 1206 | SE PRESUPUESTO 4 MPS PARA DOTACION DE LAS OFICINAS CON LA NUEVA REORGANIZACION. |
| | 2102 | SE PRESUPUESTO 25 MPS. SE DEBE REALIZAR MANTENIMIENTO GENERAL A LOS BAÑOS DE HOMBRE DEL EDIFICIO DE CONFIABILIDAD OPERACIONAL, YA QUE ESTE SE ENCUENTRA EN MAL ESTADO, POCO HIGIENICO Y LA TUBERIA SE ENCUENTRA TAPADA EN ALGUNOS SECTORES. |
| 30643R355 - BODEGA | 2066 | CALIBRACION CON CERTIFICACION DE LOS EQUIPOS DE INSPECCION, ESTO ES REQUERIDO POR LOS REASEGURADORES, ANTES NO ESTABA EN EL PRESUPUESTO Y ES UNA PARTIDA DE 65 MPS. |
| | 2120 | ESTE RUBRO ESTA POR 74 MPS, PORQUE SEGUN LOS LINEAMIENTOS PRESUPUESTALES, ESTA COORDINACION DEBE PRESUPUESTAR "TODO" LOS DINEROS DE TRANSPORTE DE CARGA PARA LA REFINERIA. SE TOMO EL DATO HISTORICO DEL AÑO ANTERIOR Y SE PROYECTO CON EL 5.5%. |
| | 2096 | REALIZAR EL SERVICIO DE GESTION DE CATALOGO, PARAMETRIZACION, CARACTERIZACION E INVENTARIO DE PARTES Y SU CORRESPONDIENTE MANTENIMIENTO PARA SU PRESERVACION. ESTO ASCIENDE A 85 MPS. |
| | 2102 | SE PRESUPUESTARON 60 MPS, PARA LA ELABORACION DE ESTRUCTURA Y TECHO EN PATIO DE BODEGA No.1, PARA ALMACENAMIENTO DE QUIMICOS. ESTO ATENDIENDO A UNA INCORFOMIDAD RESULTANTE DE LAS AUDITORIAS DE CALIDAD. |
| | 2102 | SE PRESUPUESTO 10 MPS PARA LA ADECUACION DE LAS OFICINAS CON LA NUEVA REORGANIZACION. |
| | 2103 | SE PRESUPUESTO 1 MPS PARA EL MANTENIMIENTO GENERAL DEL INMOBILIARIO EXISTENTE DE LAS OFICINAS CON LA NUEVA REORGANIZACION. |
| | 2066 | SE PRESUPUESTO 10 MPS PARA LA ADECUACION DE LAS OFICINAS CON LA NUEVA REORGANIZACION. |
| 30643R357 - INGENIERIA DE PLANTAS | 2066 | SISTEMA IVA CALDERAS (40 MPS) |
| | 2066 | SISTEMA TELEPERM XP - SIEMENS (420 MPS) |
| | 2066 | SISTEMA DE CONTROL PLANTA DESMINERALIZADORA (72 MPS) |
| | 2066 | SISTEMA DE CONTROL U-100/U-600/U-400/SEP. API (273 MPS) |
| | 2066 | SISTEMA DCS ABB-ADVANT CRUDO, VISCORREDUCTORA, CRACKING Y AZUFRE (120 MPS) |
| | 2066 | MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DE SOPORTE AL SISTEMA PI-SYSTEM (112 MPS) |
| | 2066 | SOPORTE A LOS ANALIZADORES DE PROCESOS INDUSTRIALES (66 MPS) |
| | 2066 | MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS REDES DE CONTROL DE CUARTO DE CONTROL CENTRAL (77 MPS) |
| | 2066 | SISTEMA ESD DE CRUDO, CRACKING Y AZUFRE (110 MPS) |
| | 2066 | MANTENIMIENTO A LAS UPS'S INDUSTRIALES, PARA EL SOPORTE DE LOS PROCESOS (50 MPS) |
| 2066 | ACTUALIZACION DEL SISTEMA DE CONTROL GENERADOR DE EMERGENCIA DIESEL (25 MPS) | |
| CONTRATOS ESPECIALIZADOS DE MANTENIMIENTO | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

7. INDICADORES DE GESTIÓN 2005

7.1. KPI'S PLANES DE ACCIÓN GRC AÑO 2005

| TEMAS ESTRATEGICOS | OBJETIVOS ESTRATEGICOS | INDICADORES ESTRATEGICOS | Proy. 2003-GRC | Metas 2004-GRC |
|------------------------|---|---|----------------|----------------|
| Excelencia Operacional | I.1. Optimizar y mantener la integridad del Sistema de Gestión | I.1.1 Puntaje Premio Colombiano a la Calidad (puntaje) | 450-500 | 530-560 |
| | | I.1.2 Mantener certificación Sistema de Gestión (%) | 100 | 100 |
| | I.2. Cumplir con el plan de producción, maximizando la eficiencia operacional | I.2.1-a) Cargas a refinería- Crudo (KBPOC) | 76.6 | 73.3 |
| | | I.2.1-b) Cargas a refinería - Cracking (KBPOC) | 26.7 | 25.4 |
| | | I.2.2 Factor de utilización (%) | 85.1 | 86.7 |
| | I.3. Optimizar Costos Operacionales | I.3.1 Costos Unitarios Operacionales de Caja (US\$/Bl) | 1.72 | 1.83 |
| | | I.3.2 Índice Combinado de Energía y Pérdidas (%) | 220 | 190 |
| | | I.3.3 Índice total de Mantenimiento (US\$ / EDC) | 30.4 | 29.8 |
| | | I.3.4 Costo de paradas no programadas - MUS\$ | 5.29 | 3.04 |
| | I.4. Asegurar la confiabilidad operacional | I.4.1 # de días de Paradas no programadas (días) | 70 | 40 |
| | | I.4.2 % Mantenimiento preventivo | 45% | 55% |
| | | I.4.3 Disponibilidad Mecánica (%) | 95.0 | 92.4 |
| | I.5. Lograr sinergias en la Cadena de Valor de Ecopetrol S.A. | I.5.1 % Cumplimiento de los acuerdos de servicios (Por areas) | N.A. | 100 |
| | | I.5.2 % Cumplimiento del Plan de integración de refinerías | N.A. | 100 |
| | | I.5.3 % Cumplimiento del Plan de Producciones | N.A. | 100 |

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GRC – 2005 UNIFICADOS POR PLANTAS

| PLAN ANUAL MANTO GRC 2005 | G. Planta | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|------------|--------|-------|---------------|
| Programa | 01 UDC | 02 URC | 03 USI | 04 Muelles | 05 MPP | 08 FS | Total general |
| ACTUALIZACIÓN DE BANCO DE BATERIAS EN UPS | | | 1 | | 1 | | 2 |
| AFORO DE TANQUES | | | | 1 | 1 | | 2 |
| ASENTAMIENTO DE TANQUES | | | | 1 | 1 | | 2 |
| ASEO EN AREAS PRODUCTIVAS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | | | 4 | 8 | 4 | | 16 |
| CAMBIO DE PLANTA POR CONFIABILIDAD IMPACTO ECONOMICO | 5 | | | | | | 5 |
| CAMBIO DE PLANTA POR CONFIABILIDAD IMPACTO HSE | 3 | 1 | 2 | 10 | 11 | 3 | 30 |
| CORRECCIÓN DE CONDICIONES SUBESTANDAR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Cuidado Basico de Equipos (BEC) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | 4 | 6 | 1 | 1 | 1 | | 13 |
| INSPECCIÓN Y MONITOREO DE EQUIPO ESTÁTICO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| INSPECCIÓN Y MONITOREO DE TUBERÍAS - SOPORTES | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| MANTENIMIENTO ELEVADORES DE CARGA | | 1 | 1 | | | | 2 |
| MANTENIMIENTO A POZAS | | | 1 | | | 1 | 2 |
| MANTENIMIENTO A REDES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 6 |
| MANTENIMIENTO CIVIL (ESTRUCTURAS, VIAS, CUNETAS) | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | 9 |
| MANTENIMIENTO CORRECTIVO | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 22 |
| MANTENIMIENTO DARSENA | | | 1 | | | | 1 |
| MANTENIMIENTO DE BALAS EN BOTES | | | | 1 | | | 1 |
| MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 9 |
| MANTENIMIENTO ELEVADORES DE CARGA | | | | 1 | 1 | | 2 |
| MANTENIMIENTO EQUIPO ESTATICO | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 7 |
| MANTENIMIENTO FIREPROOFING | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| MANTENIMIENTO GENERAL DE TANQUES | | | | 4 | 3 | | 7 |
| MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON RECUBRIMIENTOS | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 7 |
| MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE AIRES ACONDICIONADOS Y HVAC DE PLANTAS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTRAINCENDIO | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| MONITOREO SISTEMA DE TRAMPAS DE VAPOR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| MTO. EQUIPO MAYOR | 6 | 5 | 9 | 7 | 1 | 1 | 29 |

| | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|-----|
| PARADAS DE PLANTA (T/A) | 4 | | | | | | 4 |
| PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 18 |
| PREVENTIVO EQUIPO ELECTRICO: SUBESTACIONES | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | | 7 |
| PREVENTIVOS AUTOMATICOS | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 20 |
| PROTECCION CATODICA | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 5 |
| RBI | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| RCM | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 6 |
| RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | 10 | 10 | 24 | | | | 44 |
| RECUPERACIÓN EFICIENCIA TORRES AGUA ENFRIANTE | 1 | 7 | | | | | 8 |
| Reparación estructuras metálicas (plataformas, barandas, escaleras) | | | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| REPARACION ESTRUCTURAS Y PATAFORMAS METÁLICAS (BARANDAS, PLATAFORMAS) | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| SISTEMA DE CONTROL AGUA DESMINERALIZADA Y/O INTEGRACIÓN DE ESTE AL I/A FOXBORO | | | 1 | | | | 1 |
| SISTEMA DE CONTROL DE GENERACIÓN DE ELÉCTRICA | | | 1 | | | | 1 |
| SISTEMA DE CONTROL DE GENERACIÓN DE VAPOR | | | 1 | | | | 1 |
| SISTEMA DE CONTROL DE GENERACIÓN ELÉCTRICA | | | 1 | | | | 1 |
| TERMOGRAFIA | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | | 7 |
| (en blanco) | | | | | | | |
| Total general | 71 | 68 | 82 | 69 | 58 | 18 | 366 |

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO UDC – 2005

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|-----------|--|----------------------------|--|---|--|---------------------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 01 UDC | MANTENIMIENTO EQUIPO ESTÁTICO | PSE307A/B/C | Limpieza y Mantenimiento | T | CO | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-1 | PMT / PPC | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO EQUIPO ESTÁTICO | VRD202 | Primera inspección | T | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PPC/PMT | |
| 01 UDC | INSPECCIÓN Y MONITOREO DE EQUIPO ESTÁTICO | VISCO | DE ACUERDO CON INFORME RBI | T | PV | SOSTENIMIENTO | VARIOS | | PTC-2 | POP | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS | UDCGRAL | Mto. Reparación y pintura líneas | T | PV | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | POP | RECOMENDACIÓN POR CONDICIÓN |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS | TRATAMIENTO | Pintura tuberías interconexión filtros de arcilla y arena | T | PV | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | POP | RECOMENDACIÓN POR CONDICIÓN |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO A REDES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO | UDCGRAL | Limpieza de Aisladores, corte de maleza, reparación de iluminación. | V | CO | CONTROL DE PÉRDIDAS | DIARIO | | PTC-2 | POP | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO A REDES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO | TAE1 | Restauración de la iluminación de la TAE1, de acuerdo recomendación. | V | CO | CONTROL DE PÉRDIDAS | N/A | | PTC-2 | POP | REAPARACIÓN 100% |
| 01 UDC | INSPECCIÓN Y MONITOREO DE TUBERÍAS - SOPORTES | TUBERIAS VISCO | VER PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE LÍNEAS (RBI) | T | PV | SOSTENIMIENTO | | | PTC-2 | POP | |
| 01 UDC | ASEO EN ÁREAS PRODUCTIVAS | UDCGRAL | Retiro de desechos para mantener condiciones de limpieza de áreas de equipos | V | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | 12 | POP4 | PMT | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 01 UDC | CAMBIO DE PLANTA POR CONFIABILIDAD IMPACTO ECONÓMICO | TAE1 | Cambio de línea de reposición por deterioro | T | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | 1 | PTC-2 | PMT | CAMBIO |
| 01 UDC | CAMBIO DE PLANTA POR CONFIABILIDAD IMPACTO ECONÓMICO | VRE-1A | Cambio de caso | T | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | 1 | PTC-2 | PMT | CAMBIO |
| 01 UDC | CAMBIO DE PLANTA POR CONFIABILIDAD IMPACTO ECONÓMICO | GWUT1401 A/B | Cambio de los reductores | M | PV | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | CAMBIO DE PLANTA POR CONFIABILIDAD IMPACTO ECONÓMICO | PST201 | Cambio de torre con revisión de diseño | V | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | 1 | PTC-2 | PMT | CAMBIO |
| 01 UDC | CAMBIO DE PLANTA POR CONFIABILIDAD IMPACTO ECONÓMICO | UDCGRAL | Cambio Parcial Línea de Stop (3'6") | T | PV | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PPC | |
| 01 UDC | CAMBIO DE PLANTA POR CONFIABILIDAD IMPACTO HSE | ARD302C | Cambio de tambor | V | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PMT | CAMBIO |
| 01 UDC | CAMBIO DE PLANTA POR CONFIABILIDAD IMPACTO HSE | GZD1201 | Cambio de tambor | V | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PPC | ? |
| 01 UDC | CAMBIO DE PLANTA POR CONFIABILIDAD IMPACTO HSE | UDCGRAL | ACTUALIZACIÓN DE PLANOS | V | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | | |
| 01 UDC | CORRECCION DE CONDICIONES SUBESTANDAR | UDCGRAL | Corrección de escapes y eliminación de condiciones subestándar | V | CO | CONTROL DE PÉRDIDAS | DIARIO | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | Cuidado Básico de Equipos (BEC) | UDCGRAL | VER PROGRAMA DE OPERACIONES | O | PV | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | POP | |
| 01 UDC | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | PST-307 | Evaluación Integridad Cap de Fondo | V | PD | VIDA RESIDUAL | N/A | | PTC-2 | ICP | |
| 01 UDC | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | ARD-302A/B | Aptitud Para El Servicio | V | PD | VIDA RESIDUAL | N/A | | PTC-2 | ICP | |
| 01 UDC | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | VISCO | Diagnóstico y Manto Sistema de Prot. Católica UDC | V | PD | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | CONTRATO | |
| 01 UDC | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | CRUDOS | Primera Revisión del RBI de Crudos | V | PD | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PTC/PRO/ICP | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO FIREPROOFING | UDCGRAL | RECUPERACIÓN DE CONDICIÓN | C | Condición | SOSTENIMIENTO | 12 | | PIC | PMT | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON RECUBRIMIENTOS | UDCGRAL | Recuperación del recubrimiento de líneas y equipos (protección, identificación, embellecimiento) | V | PV | SOSTENIMIENTO | ANUAL | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE AIRES ACONDICIONADOS Y HVAC DE PLANTAS | UDCGRAL | REVISIÓN DE VARIABLES, LIMPIEZA Y CAMBIO DE PARTES | E | PV | SOSTENIMIENTO | | | PRO | PMT | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTRAINCENDIO | SISTEMA CONTRAINCENDIO UDC | Mantenimiento del sistema al interior de cada planta | T | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO | VARIOS | ?? (AVERIGUAR CON GRUPO DE CONTROL) | V | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | GRC | PMT | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO CIVIL (ESTRUCTURAS, VIAS, CUNETAS) | UDCGRAL | RECUPERACIÓN DE CONDICIÓN | C | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO CIVIL (ESTRUCTURAS, VIAS, CUNETAS) | TAE1 | Mantenimiento de estructuras de concreto: Muros y losas cubiertas de las 8 celdas, Estructuras metálicas monorriel, placas difusoras | C | PV | SOSTENIMIENTO | N/A | | PIC | PMT | Idem |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | MXD-703 | Cambio de Filtros Johnson por deterioro | T | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | UDCGRAL | + VER HOJA COINS | I | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PRO | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | UDCGRAL | + VER HOJA COMEC | M | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PRO | |
| 01 UDC | MONITOREO SISTEMA DE TRAMPAS DE VAPOR | UDCGRAL | Diagnóstico, reparación y cambio | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PRO | |
| 01 UDC | MTO. EQUIPO MAYOR | PS-E-1002-A | Mantto. Periódico (limpieza) SJ 1254 | T | PV | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varías o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|-----------|---|---|---|---|--|---------------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 01 UDC | MTO. EQUIPO MAYOR | PS-E-1002-B | Manto. Periódico (limpieza) SJ 1254 | T | PV | | 6 | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | MTO. EQUIPO MAYOR | PS-E-1003-A | Manto. Periódico (limpieza) SJ 1254 | T | PV | | 6 | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | MTO. EQUIPO MAYOR | PS-E-1003-B | Manto. Periódico (limpieza) SJ 1254 | T | PV | | 6 | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | MTO. EQUIPO MAYOR | GW-P-1401-A | GRC-S-PIC1-2002-0669 | V | PV | | 24 | | PTC | PRO | |
| 01 UDC | MTO. EQUIPO MAYOR | VARIOS | AHORRO DE ENERGIA | V | PV | | 12 | | PTC-2 | PRO | |
| 01 UDC | PARADAS DE PLANTA (T/A) | | | | | | | | | | |
| 01 UDC | PARADAS DE PLANTA (T/A) | ATMOS./VACIO | Inspección general. Decoking hornos, limpieza torres (COMUNICADO GRC-PIC-2003-1070) | V | T/A | | 50 | | PTC-2 | PPC | |
| 01 UDC | PARADAS DE PLANTA (T/A) | VR | Inspección general. Decoking horno, limpieza torres | V | T/A | | 10 | | PTC-2 | PPC | |
| 01 UDC | PARADAS DE PLANTA (T/A) | U300 | VARIOS | V | T/A | | 24 | | PTC-2 | PPC | |
| 01 UDC | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQ. ROT. de Bombeo (Caliente a 3600rpm) | + VER HOJA PAELE | M | PV | | VARIAS | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQ. ROT. de Bombeo (Caliente a 1800rpm) | + VER HOJA PAINS | M | PV | | VARIAS | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQ. ROT. de Bombeo (Frio a 3600rpm) | + VER HOJA PAMEC | M | PV | | VARIAS | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQ. ROT. de Bombeo (Frio a 1800rpm) | + VER HOJA PAMET | M | PV | | VARIAS | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | PREVENTIVO EQUIPO ELECTRICO: SUBESTACIONES | SUBESTACIONES UDC Y VR | MONITOREO ACEITE TRAFOS | E | PV | | | | | PMT | |
| 01 UDC | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | UDCGRAL | + VER HOJA PAELE | E | PV | | | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | UDCGRAL | + VER HOJA PAINS | I | PV | | | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | UDCGRAL | + VER HOJA PAMEC | M | PV | | | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | UDCGRAL | + VER HOJA PAMET | T | PV | | | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RBI | UDC | Primera Revisión del RBI de Crudos | V | PD | | 12 | | PTC-2 | PTC/PRO/ICP | |
| 01 UDC | RCM | UDCGRAL | ESTUDIO Y REVISIÓN | | | | 24 | | PTC-2 | PRO | |
| 01 UDC | RCM | VISCO | ESTUDIO Y REVISIÓN | | | | 24 | | PTC-2 | PRO | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | MXD705 | CAMBIO DE CAMADAS DE ARCILLA | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 3 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | MXD725 | CAMBIO DE CAMADAS DE ARCILLA | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 3 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | MXD703 | CAMBIO DE CAMADAS O RELLENOS CON SAL | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | MXD724 | CAMBIO DE CAMADAS O RELLENOS CON SAL | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | HS2D104 | CAMBIO DE CAMADA DE ARENA | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 12 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | CW-1-D1 | CAMBIO DE CAMADA DE ARENA | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | CW1D101 | CAMBIO DE CAMADAS O RELLENOS CON SAL | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 3 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | CW1D102 | CAMBIO DE CAMADA DE ARENA | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 3 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | MXD720A | CAMBIO DE CAMADAS O RELLENOS CON SAL | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 12 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | MXD720B | CAMBIO DE CAMADAS O RELLENOS CON SAL | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 12 MESES | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA TORRES AGUA ENFRIANTE | GWUT1401 A/B/C/D/E/F/G | Limpieza celdas | V | PV | | 12 | | PTC-2 | PMT | PENDIENTE RECOMENDACIÓN DE PTC-1 |
| 01 UDC | REPARACION ESTRUCTURAS Y PATAFORMAS METÁLICAS (BARANDAS, PLATAFORMAS) | UDCGRAL | RECUPERACIÓN DE CONDICIÓN - | T | Condición | | 12 | | PTC-2 | PMT | |
| 01 UDC | TERMOGRAFIA | Hornos UDC y VR | ruta de PREDICTIVO TERMOGRAFIA | T | PD | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PTC-2 | |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | UDCGRAL | + VER HOJA COMET | T | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | POP | SJOB |
| 01 UDC | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | PST401 | Cambio de tres eyectores | T | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PMT | |

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO URC – 2005

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varías o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|-----------|--|----------------------------|--|---|--|---------------------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|--|
| 02 URC | ASEO EN AREAS PRODUCTIVAS | URCGRAL | Retiro de desechos para mantener condiciones de limpieza de áreas de equipos | V | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | POP-1 | POP-1 | CORRECIÓN DE CONDICIONES SUBSTANDARDY ENTREGAR CONFIABILIDAD AL SISTEMA |
| 02 URC | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | URCGRAL | Acatualización de Planos | V | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 02 URC | CORRECCIÓN DE CONDICIONES SUBESTANDAR | URCGRAL | Corrección de escapes y eliminación de condiciones subestándar | V | CO | CONTROL DE PÉRDIDAS | DIARIO | | PTC-2 | PMT-1 | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 02 URC | Cuidado Basico de Equipos (BEC) | URCGRAL | Recuperación de Condición | V | PV | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | POP-1 | |
| 02 URC | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | FFE556 B/D/E/F | Resultados RBI | V | PD | VIDA RESIDURAL | N/A | | PTC-2 | PTC-2 | PLAN RBI |
| 02 URC | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | FFE552 | Resultados RBI | V | PD | VIDA RESIDURAL | N/A | | PTC-2 | PTC-2 | PLAN RBI |
| 02 URC | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | FFE554 | Resultados RBI | V | PD | VIDA RESIDURAL | N/A | | PTC-2 | PTC-2 | PLAN RBI |
| 02 URC | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | FFE557 | Resultados RBI | V | PD | VIDA RESIDURAL | N/A | | PTC-2 | PTC-2 | PLAN RBI |
| 02 URC | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | NPE3009 | Resultados RBI | V | PD | VIDA RESIDURAL | N/A | | PTC-2 | PTC-2 | PLAN RBI |
| 02 URC | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | NPE3011 | Resultados RBI | V | PD | VIDA RESIDURAL | N/A | | PTC-2 | PTC-2 | PLAN RBI |
| 02 URC | INSPECCIÓN Y MONITOREO DE EQUIPO ESTÁTICO | VASIJAS | De acuerdo con Informe RBI | T | PV | SOSTENIMIENTO | VARIOS | | PTC-2 | PTC-2 | |
| 02 URC | INSPECCIÓN Y MONITOREO DE TUBERÍAS - SOPORTES | TUBERÍAS | VER PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE LÍNEAS (RBI) | T | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PTC-2 | |
| 02 URC | MANTENIMIENTO ELEVADORES DE CARGA | PUENTE GRUAS | Mantenimiento Preventivo a Herramientas | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT-1 | ESTÁNDAR JOB + REC PIC |
| 02 URC | MANTENIMIENTO A REDES ELECTRICAS Y ALUMBRADO | URCGRAL | limpieza de Aisladores, corte de maleza, reparación de iluminación. | V | CO | CONTROL DE PÉRDIDAS | DIARIO | | PTC-3 | PMT-1 | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 02 URC | MANTENIMIENTO CIVIL (ESTRUCTURAS, VIAS, CUNETAS) | TAE2 | Mantenimiento de estructuras de concreto | C | PV | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | | idem |
| 02 URC | MANTENIMIENTO CIVIL (ESTRUCTURAS, VIAS, CUNETAS) | URCGRAL | Recuperación de Condición | C | Condición | SOSTENIMIENTO | 1 | | PTC-2 | | RECOMENDACIÓN POR CONDICIÓN |
| 02 URC | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | URCGRAL | + Ver Hoja COELE | E | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | URCGRAL | + Ver Hoja COINS | I | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | URCGRAL | + Ver Hoja COMEC | M | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | URCGRAL | + Ver Hoja COMET | T | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS | URCGRAL | Mto. Reparación y pintura lineas | V | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT-1 | CORRECIÓN DE CONDICION SUBSTANDARDY ENTREGAR CONFIABILIDAD AL SISTEMA |
| 02 URC | MANTENIMIENTO EQUIPO ESTATICO | NPR2 | Cambio de Haz Tubos y Cambio de Espárragos | T | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PPC | |
| 02 URC | MANTENIMIENTO EQUIPO ESTATICO | URCGRAL | De acuerdo con Informe RBI | T | CO | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | MT-1 / PPC-2 | |
| 02 URC | MANTENIMIENTO FIREPROOFING | URCGRAL | Recuperación de Condición | C | Condición | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT-1 | |
| 02 URC | MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON RECUBRIMIENTOS | URCGRAL | Recuperación del recubrimiento de líneas y equipos (protección, identificación, embellecimiento) | V | PV | SOSTENIMIENTO | ANUAL | | PTC-2 | PMT-1 | |
| 02 URC | MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE AIRES ACONDICIONADOS Y HVAC DE PLANTAS | URCGRAL | REVISIÓN DE VARIABLES, LIMPIEZA Y CAMBIO DE PARTES | E | PV | SOSTENIMIENTO | | | PTC-2 | PMT-1 | |
| 02 URC | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTRAINCENDIO | SISTEMA CONTRAINCENDIO URC | RECUPERACIÓN SISTEMA RX-RG | T | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PMT-1 | CORRECIÓN DE CONDICIONES SUBSTANDARDY ENTREGAR CONFIABILIDAD AL SISTEMA |
| 02 URC | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTRAINCENDIO | SISTEMA CONTRAINCENDIO URC | Mantenimiento del sistema al interior de cada planta | V | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT-1 | |
| 02 URC | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO | VARIOS | ?? (AVERIGUAR CON GRUPO DE CONTROL) | V | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-3 | PMT-1 | CORTRECIÓN DE CON DICONES SUBSTANDARDY ENTREGAR CONFIABILIDAD AL SISTEMA |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr. T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Mantto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1º año |
|-----------|--|---|--|---|---|---------------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|---|
| 02 URC | MONITOREO SISTEMA DE TRAMPAS DE VAPOR | URCGRAL | Diagnóstico, reparación y cambio | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT-1 | RECOMENDACIÓN PROGRAMA TRAMPAS DE VAPOR |
| 02 URC | MTO. EQUIPO MAYOR | GW-P-1501-A | Mantenimiento Periodico 12 Meses | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB1254 |
| 02 URC | MTO. EQUIPO MAYOR | GW-P-1501-B | Mantenimiento Periodico 12 Meses | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB1254 |
| 02 URC | MTO. EQUIPO MAYOR | GW-P-1501-C | Mantenimiento Periodico 12 Meses | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB1254 |
| 02 URC | MTO. EQUIPO MAYOR | GW-P-1501-D | Mantenimiento Periodico 12 Meses | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB1254 |
| 02 URC | MTO. EQUIPO MAYOR | VARIOS | Ahorro de Energía | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT-1 | |
| 02 URC | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQ. ROT. de Bombeo (Caliente a 1800rpm) | Ruta de Preventivo MDD | M | PV | SOSTENIMIENTO | VARIAS | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQ. ROT. de Bombeo (Caliente a 3600rpm) | Ruta de Preventivo MDD | M | PV | SOSTENIMIENTO | VARIAS | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQ. ROT. de Bombeo (Frio a 1800rpm) | Ruta de Preventivo MDD | M | PV | SOSTENIMIENTO | VARIAS | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQ. ROT. de Bombeo (Frio a 3600rpm) | Ruta de Preventivo MDD | M | PV | SOSTENIMIENTO | VARIAS | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | PREVENTIVO EQUIPO ELECTRICO: SUBESTACIONES | SUBESTACIONES SATELITES | Mantenimiento Periódico cada 12 Meses | E | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT-1 | MANTO PREVENTIVO |
| 02 URC | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | URCGRAL | + Ver Hoja PAELE | E | PV | SOSTENIMIENTO | VARIAS | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | URCGRAL | + Ver Hoja PAINS | I | PV | SOSTENIMIENTO | VARIAS | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | URCGRAL | + Ver Hoja PAMEC | M | PV | SOSTENIMIENTO | VARIAS | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | URCGRAL | + Ver Hoja PAMET | T | PV | SOSTENIMIENTO | VARIAS | | PTC-2 | PMT-1 | SJOB |
| 02 URC | PROTECCION CATODICA | URCGRAL | Monitoreo del sistema | E | PV | PROTECCION | N/A | | PTC-2 | | |
| 02 URC | RBI | URCGRAL | Estudio y Revisión | V | PD | SOSTENIMIENTO | 24 | | PTC-2 | | |
| 02 URC | RCM | URCGRAL | Estudio y Revisión | V | PD | SOSTENIMIENTO | 24 | | PTC-2 | | |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | NPR1 | Mantenimiento Periódico cada 1,5 Meses | Proceso | Condición | SOSTENIMIENTO | 1,5 | | PTC-1 | PMT-1 | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | NPR2 | Mantenimiento Periódico cada 1,5 Meses | Proceso | Condición | SOSTENIMIENTO | 1,5 | | PTC-1 | PMT-1 | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | NPR3 | Mantenimiento Periódico cada 1,5 Meses | Proceso | Condición | SOSTENIMIENTO | 1,5 | | PTC-1 | PMT-1 | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | NPR3001 | Mantenimiento Periódico cada 4 meses | Proceso | Condición | SOSTENIMIENTO | 4 | | PTC-1 | PMT-1 | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | NPR4 | Mantenimiento Periódico cada 1,5 Meses | Proceso | Condición | SOSTENIMIENTO | 1,5 | | PTC-1 | PMT-1 | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | NPR5 | Mantenimiento Periódico cada 1,5 Meses | Proceso | Condición | SOSTENIMIENTO | 1,5 | | PTC-1 | PMT-1 | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | NPR6 | Mantenimiento Periódico cada 1,5 Meses | Proceso | Condición | SOSTENIMIENTO | 1,5 | | PTC-1 | PMT-1 | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | NPS103A | Mantenimiento Periódico cada 1,5 Meses | Proceso | Condición | SOSTENIMIENTO | 1,5 | | PTC-1 | PMT-1 | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | NPS103B | Mantenimiento Periódico cada 1,5 Meses | Proceso | Condición | SOSTENIMIENTO | 1,5 | | PTC-1 | PMT-1 | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SUE5 | Mantenimiento Periódico cada 4 meses | Proceso | Condición | SOSTENIMIENTO | 4 | | PTC-1 | PMT-1 | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|-----------|---|---------------------------------------|---------------------------|---|--|---------------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|--|
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA TORRES AGUA ENFRIANTE | GWUT1501 A | Limpieza celdas | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-1 | PMT-1 | PENDIENTE RECOMENDACIÓN POR CONDICION DE PTC-1 |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA TORRES AGUA ENFRIANTE | GWUT1501 B | Limpieza celdas | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-1 | PMT-1 | PENDIENTE RECOMENDACIÓN POR CONDICION DE PTC-1 |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA TORRES AGUA ENFRIANTE | GWUT1501 C | Limpieza celdas | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-1 | PMT-1 | PENDIENTE RECOMENDACIÓN POR CONDICION DE PTC-1 |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA TORRES AGUA ENFRIANTE | GWUT1501 D | Limpieza celdas | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-1 | PMT-1 | PENDIENTE RECOMENDACIÓN POR CONDICION DE PTC-1 |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA TORRES AGUA ENFRIANTE | GWUT1501 E | Limpieza celdas | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-1 | PMT-1 | PENDIENTE RECOMENDACIÓN POR CONDICION DE PTC-1 |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA TORRES AGUA ENFRIANTE | GWUT1501 F | Limpieza celdas | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-1 | PMT-1 | PENDIENTE RECOMENDACIÓN POR CONDICION DE PTC-1 |
| 02 URC | RECUPERACIÓN EFICIENCIA TORRES AGUA ENFRIANTE | GWUT1501 G | Limpieza celdas | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-1 | PMT-1 | PENDIENTE RECOMENDACIÓN POR CONDICION DE PTC-1 |
| 02 URC | REPARACION ESTRUCTURAS Y PATAFORMAS METÁLICAS (BARANDAS, PLATAFORMAS) | URCGRAL | Recuperación de condición | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT-1 | RECOMENDACIÓN POR CONDICIÓN |
| 02 URC | TERMOGRAFIA | FCD502/501 | Ruta de Predictivo | E | PD | SOSTENIMIENTO | | | PTC-2 | PTC-2 | |
| 02 URC | TERMOGRAFIA | Motores Equipo Mayor, Pedido Especial | Ruta de Predictivo | E | PD | SOSTENIMIENTO | | | PTC-2 | PTC-2 | |
| 02 URC | TERMOGRAFIA | Subestaciones eléctricas, Casilleros | Ruta de Predictivo | E | PD | SOSTENIMIENTO | | | PTC-2 | PTC-2 | |

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO USI – 2005

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|-----------|--|----------------------------------|--|---|--|---------------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|---|
| 03 USI | ACTUALIZACIÓN DE BANCO DE BATERIAS EN UPS | UPS's - SISTEMA DE 125 VDC | REEMPLAZO BANCO DE BATERIAS, UPS Y/O SISTEMAS DE 125 VDC, | E | ME | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PPC | DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES DE CONTRATACIÓN |
| 03 USI | SISTEMA DE CONTROL AGUA DESMINERALIZADA Y/O INTEGRACIÓN DE ESTE AL I/A FOXBORO | PLC ALLEN BRADLEY | CONTRATO PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS NUEVOS (ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA Y REPOSICIÓN DE OBSOLETOS) | I | ME | PROYECCIÓN | N/A | | PTC-2 | PPC | DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES DE CONTRATACIÓN |
| 03 USI | SISTEMA DE CONTROL DE GENERACIÓN ELÉCTRICA | TELEPERM - TXP SIEMENS | CONTRATO PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS NUEVOS (ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA Y REPOSICIÓN DE OBSOLETOS) | I | ME | PROYECCIÓN | N/A | | PTC-2 | PPC | DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES DE CONTRATACIÓN |
| 03 USI | PROTECCION CATODICA | SPTK2301 | Monitoreo del sistema | E | PV | PROTECCIÓN | N/A | | PTC2 | PTC-2 | |
| 03 USI | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | SPSG105 | CAMBIO DE PLANTA (REVAMPING / CAMBIO DE EQUIPO) | V | ME | PROYECCIÓN | N/A | | PTC-2 | PMT / PPC | CAMBIO |
| 03 USI | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | DESMINERALIZADORA | CAMBIO DE PLANTA (EXPANSIÓN/AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD) | V | ME | PROYECCIÓN | N/A | | PTC-2 | PPC | CAMBIO |
| 03 USI | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | GWP1's | CAMBIO DE PLANTA (ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA Y EFICIENCIA) | V | ME | PROYECCIÓN | N/A | | PTC-2 | PPC | CAMBIO |
| 03 USI | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | COMPRESORES - GAC101A / GAC10 | CAMBIO DE PLANTA (INSTALACIÓN DE UNA NUEVO SECADOR MD1800 PARA REEMPLAZAR LAS TORRES SECADORAS) | V | ME | PROYECCIÓN | N/A | | PTC-2 | PPC | CAMBIO |
| 03 USI | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | USIGRAL | Desmantelamiento equipos fuera de servicio | V | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PPC | |
| 03 USI | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | USIGRAL | ACTUALIZACIÓN DE PLANOS | V | CO | SOSTENIMIENTO | N/A | | PTC-2 | PTC2 | |
| 03 USI | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | SP-SG-101/102/103/104/105 - SPD1 | EVALUACIÓN DE VIDA RESIDUAL CALDERAS Y/O F.F.S. (FITNESS FOR SERVICE) | V | ME | VIDA RESIDUAL | N/A | | PTC-2 | PTC2 | PLAN RBI |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPD2301 A | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 4 | | PTC-2 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPD2301 B | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 4 | | PTC-2 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPD2301 C | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 4 | | PTC-3 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPD2302 A | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 4 | | PTC-2 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPD2302 B | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 4 | | PTC-2 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPD2302 C | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 4 | | PTC-2 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPZ1A | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPZ1B | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|-----------|--|--------------------|--|---|--|---------------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|--|
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPZ1C | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-3 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF1301A | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF1301B | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF1301C | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | POP | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF1301D | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF1302A | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF1302B | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF1302C | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF3A | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF3B | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF3C | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-3 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF4A | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF4B | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF4C | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF205A | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | RECUPERACIÓN EFICIENCIA OPERATIVA DE EQUIPOS | SPF205B | RETROLAVADOS MANTO PV | T | Condición | SOSTENIMIENTO | 6 | | PTC-2 | PMT | LIMPIEZA, INSPECCIÓN, CAMBIO DE CAMADA |
| 03 USI | MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON RECUBRIMIENTOS | USIGRAL | Recuperación del recubrimiento de líneas y equipos (protección, identificación, embellecimiento) | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | POP | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 03 USI | MANTENIMIENTO ELEVADORES DE CARGA | PUENTE GRUAS | MANTO PV A HERRAMIENTAS | V | PV | | 12 | | PTC-2 | PMT | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | MANTENIMIENTO FIREPROOFING | USIGRAL | RECUPERACIÓN DE CONDICIÓN | C | Condición | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT | |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varías o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|-----------|---|--|---|---|--|---------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|---|
| 03 USI | MANTENIMIENTO DARSENA | GWP1'S | LIMPIEZA DE DARSENA Y POZAS DE SUCCIÓN | V | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | MANTENIMIENTO CIVIL (ESTRUCTURAS, VIAS, CUNETAS) | USIGRAL | +VER MANTO A ESTRUCTURAS CIVILES | C | Condición | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT | RECUPERACIÓN DE CONDICIÓN |
| 03 USI | MANTENIMIENTO CIVIL (ESTRUCTURAS, VIAS, CUNETAS) | USIGRAL | RECUPERACIÓN DE CONDICIÓN | V | CO | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT | RECOMENDACIÓN POR CONDICIÓN |
| 03 USI | MONITOREO SISTEMA DE TRAMPAS DE VAPOR | USIGRAL | Diagnóstico, reparación y cambio | T | Condición | | 12 | | PTC-2 | PTC-2 | RECUPERACIÓN DE AISLAMIENTO |
| 03 USI | MTO. EQUIPO MAYOR | VARIOS | AHORRO DE ENERGÍA | V | PV | | 12 | | PTC-2 | PMT | |
| 03 USI | REPARACIÓN ESTRUCTURAS Y PATAFORMAS METÁLICAS (BARANDAS, PLATAFORMAS) | USIGRAL | RECUPERACIÓN DE CONDICIÓN | T | Condición | | 12 | | PTC-2 | PMT | RECUPERACIÓN DE AISLAMIENTO |
| 03 USI | SISTEMA DE CONTROL DE GENERACIÓN DE ELÉCTRICA | TELEPERM - TXP SIEMENS | CONTRATO SOPORTE PARA EL SISTEMA TELEPERM - TXP SIEMENS (ANUALIZADO) | I | PV | | 12 | | PTC-2 | POP | DE ACUERDO A ESPECIFICACIONE S DE CONTRATACIÓN |
| 03 USI | SISTEMA DE CONTROL DE GENERACIÓN DE VAPOR | SISTEMA I/A FOXBORO | CONTRATO MANTO PV Y SOPORTE PARA EL SISTEMA I/A FOXBORO (ANUALIZADO) | I | PV | | 12 | | PTC-2 | PPC | DE ACUERDO A ESPECIFICACIONE S DE CONTRATACIÓN |
| 03 USI | TERMOGRAFIA | SUBESTACIONES ELECTRICASCASILLEROS/ MOTORES EQUIPO MAYOR, PEDIDO ESPECIAL | RUTA DE PREDICTIVO TERMOGRAFIA | E | PD | | 12 | | PTC-2 | PTC-2 | TERMOGRAFÍA DEPENDIENDO DEL EQUIPO |
| 03 USI | INSPECCION Y MONITOREO DE TUBERIAS - SOPORTES | TUBERIAS | VER PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE LINEAS (RBI) | T | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PTC-2 | |
| 03 USI | MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE AIRES ACONDICIONADOS Y HVAC DE PLANTAS | USIGRAL | REVISIÓN DE VARIABLES, LIMPIEZA Y CAMBIO DE PARTES | E | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT | |
| 03 USI | MANTENIMIENTO EQUIPO ESTÁTICO | USIGRAL | DE ACUERDO CON INFORME DE RBI | T | CO | | 12 | | PTC-2 | PMT / PPC | |
| 03 USI | INSPECCION Y MONITOREO DE EQUIPO ESTÁTICO | VASIJAS | DE ACUERDO INFORME RBI | T | PV | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PTC-2 | |
| 03 USI | PREVENTIVO EQUIPO ELECTRICO: SUBESTACIONES | SWG's DE LA S/E AGUA SALADA | MANTENIMIENTO INTEGRAL | V | PD | SOSTENIMIENTO | 12 | | PTC-2 | PMT | |
| 03 USI | MTO. EQUIPO MAYOR | SP-TG-1 | MATO. PERIODICO BASICO7 OVERHAUL / (18 / E9 MESES) | V | PV | | 18 / 96 | | PTC-2 | PMT | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | MTO. EQUIPO MAYOR | SP-TG-2 | MATO. PERIODICO BASICO7 OVERHAUL / (18 / E9 MESES) | V | PV | | 18 / 96 | | PTC-2 | PMT | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | MTO. EQUIPO MAYOR | SP-TG-3 | MATO. PERIODICO BASICO7 OVERHAUL / (18 / E9 MESES) | V | PV | | 18 / 96 | | PTC-2 | PMT | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | MTO. EQUIPO MAYOR | SP-TG-4 | MATO. PERIODICO BASICO7 OVERHAUL / (18 / E9 MESES) | V | PV | | 18 / 96 | | PTC-2 | PMT | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | MTO. EQUIPO MAYOR | SP-TG-5 | MATO. PERIODICO BASICO7 OVERHAUL / (18 / E9 MESES) | V | PV | | 18 / 96 | | PTC-2 | PMT | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | MTO. EQUIPO MAYOR | GAC101 A | MATO. PERIODICO BÁSICO / 18 MESES | V | PV | | 18 | | PTC-2 | PMT | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | MTO. EQUIPO MAYOR | GAC101 B | MATO. PERIODICO BÁSICO / 18 MESES | V | PV | | 18 | | PTC-2 | PMT | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | MTO. EQUIPO MAYOR | GAC101 C | MATO. PERIODICO BÁSICO / 18 MESES | V | PV | | 18 | | PTC-2 | PMT | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | RBI | USIGRAL | ESTUDIO Y REVISIÓN | V | PD | | 12 | | PTC-2 | PTC-2 | |
| 03 USI | RCM | USIGRAL | ESTUDIO Y REVISIÓN | V | PD | | 12 | | PTC-2 | PTC-2 | |
| 03 USI | MANTENIMIENTO A POZAS | POZA SUR (No.3) | LIMPIEZA DE POZAS DE AGUA CRUDA | V | PV | SOSTENIMIENTO | 24 | | PTC-2 | PMT. | ESTANDAR JOB + REC PIC |
| 03 USI | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQUIPO ROTATIVO DE BOMBEO CALIENTE 3600 | + VER RUTA DE PREVENTIVO MDD | M | PV | | | DE ACUERDO AL EQUIPO | PTC-2 | PMT. | SJOB |
| 03 USI | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQUIPO ROTATIVO DE BOMBEO CALIENTE 1800 | + VER RUTA DE PREVENTIVO MDD | M | PV | | | DE ACUERDO AL EQUIPO | PTC-2 | PMT. | SJOB |
| 03 USI | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQUIPO ROTATIVO DE BOMBEO FRIO 3600 | + VER RUTA DE PREVENTIVO MDD | M | PV | | | DE ACUERDO AL EQUIPO | PTC-2 | PMT. | SJOB |
| 03 USI | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQUIPO ROTATIVO DE BOMBEO FRIO 1800 | + VER RUTA DE PREVENTIVO MDD | M | PV | | | DE ACUERDO AL EQUIPO | PTC-2 | PMT. | SJOB |
| 03 USI | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | USIGRAL | + VER HOJA PAELE | E | PV | | | DE ACUERDO AL EQUIPO | PTC-2 | PMT. | SJOB |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr. T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Mantto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1º año |
|-----------|--|----------------------------|--|---|---|---------------------|----------------------------|----------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 03 USI | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | USIGRAL | + VER HOJA PAINS | I | PV | | DE ACUERDO AL EQUIPO | | PTC-2 | PMT. | SJOB |
| 03 USI | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | USIGRAL | + VER HOJA PAMEC | M | PV | | DE ACUERDO AL EQUIPO | | PTC-2 | PMT. | SJOB |
| 03 USI | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | USIGRAL | + VER HOJA PAMET | T | PV | | DE ACUERDO AL EQUIPO | | PTC-2 | PMT. | SJOB |
| 03 USI | MANTENIMIENTO A REDES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO | USIGRAL | limpieza de Aisladores, corte de maleza, reparación de iluminación. | V | CO | CONTROL DE PÉRDIDAS | DIARIO | | PTC-2 | PMT | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 03 USI | ASEO EN AREAS PRODUCTIVAS | USIGRAL | Retiro de desechos para mantener condiciones de limpieza de áreas de equipos | V | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 03 USI | CORRECCIÓN DE CONDICIONES SUBESTANDAR | USIGRAL | Corrección de escapes y eliminación de condiciones subestándar | V | CO | CONTROL DE PÉRDIDAS | DIARIO | | PTC-2 | PMT | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 03 USI | Cuidado Basico de Equipos (BEC) | USIGRAL | VER PROGRAMA DE OPERACIONES | O | PV | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | POP | |
| 03 USI | MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS | USIGRAL | Mto. Reparación y pintura líneas muelles | V | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 03 USI | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTRAINCENDIO | SISTEMA CONTRAINCENDIO USI | Mantenimiento del sistema al interior de cada planta | V | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 03 USI | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO | VARIOS | ?? (AVERIGUAR CON GRUPO DE CONTROL) | V | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT | DEPENDE DEL INCIDENTE. |
| 03 USI | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | USIGRAL | VER HOJA COELE | E | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT | SJOB |
| 03 USI | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | USIGRAL | + VER HOJA COINS | I | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT | SJOB |
| 03 USI | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | USIGRAL | + VER HOJA COMEC | M | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT | SJOB |
| 03 USI | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | USIGRAL | + VER HOJA COMET | T | CO | SOSTENIMIENTO | DIARIO | | PTC-2 | PMT | SJOB |

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO MUELLES – 2005

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|------------|--|---------------------------------|---|---|--|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|---|
| 04 Muelles | AFORO DE TANQUES | VARIOS | De acuerdo con el programa de tanques 2005 y requerimientos de Operaciones | C | PV | | | | PTC-2 | POP | Importante para definir y mantener ventanas operacionales de los tanques |
| 04 Muelles | ASENTAMIENTO DE TANQUES | VARIOS | De acuerdo con el programa de tanques 2005 y requerimientos de Operaciones | C | PV | | | | PTC-2 | PPC-2 | Importante para mantener confiabilidad de los tanques |
| 04 Muelles | ASEO EN AREAS PRODUCTIVAS | MUELLES Y TNP (EXCEPTO TANQUES) | Retiro de desechos para mantener condiciones de limpieza de áreas externas de tanques, U-100, U-600, Muelles, Separador, Skim pond, Land Farmy, drenajes tanques, pozas sépticas, calles y cunetas. | V | CO | | | | PTC-2 | POP | Actividad permanente |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Adecuaciones para ampliación del muelle de GLP (por definir). | V | ME | | | | PPC | PPC-2 | El Plan Maestro lo requiere |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Automatización del Skind-Pond (por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | PPC-2 | Para darle confiabilidad al sistema |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Bomba para descargue de Arotar en muelle de botes refinería (Por definir) | V | ME | | | | PTC-1 | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Bomba stand by aireación bioreactores - separador (Por definir). | V | ME | | | | PTC-1 | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Independización del sistema de botes y el sistema de N.Virgen al TK-3083,72,90 y 81 (Por definir). | V | ME | | | | PTC-1 | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Línea fuel de TK's millón de barriles a muelle de botes. (oportunidad de negocio - Por definir) | V | ME | | | | PTC-1 | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Medición de recibo de turbo (Por definir). | V | ME | | | | PTC-1 | PPC-2 | Para darle confiabilidad al sistema |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Proyecto sistema de control en bioreactor (Por definir). | V | ME | | | | PTC-1 | PPC-2 | Para darle confiabilidad al sistema |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | MUELLES DE REFINERIA | Actualización de planos de equipo estático. | V | CO | | | | PTC-2 | PPC-2 | Actualmente la información de los planos está incompleta y desactualizada. Se requiere para realización del RBI. |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Adecuación para ampliar la capacidad de atraque de los muelles de refinería y TNP. | V | ME | | | | PTC-2 | PPC-2 | Se requiere por necesidades actuales y por el Plan Maestro |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | MUELLE DE REFINERIA | Construcción de registros, esclusas y puntos de control de derrames hacia la bahía | C | ME | | | | PTC-2 | PPC-2 | En la actualidad no existen posibilidades para detectar oportunamente los pequeños escapes y garantía de no contaminación de la bahía por vertimiento desde las canales y cunetas |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; TA= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|------------|--|--|---|---|---|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|--|
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Escalera hidráulica para abordaje (Por definir). | V | ME | | | | PTC-2 | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | GI-2P-104 S Muelle opon (Por definir). | V | ME | | | | PTC-2 | POP | Por definir |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | Administración de mantenimiento radares | Implementación de software de monitoreo de estado y configuración de Radares (Por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | Administración de mantenimiento motores, interruptores de potencia | Implementación en los respectivos sistemas de control, horómetros par los motores eléctricos y contadores para los interruptores de potencia (Por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | Actuadores | Instalación de red de monitoreo de MOV's (Por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Línea recibo de arotar de muelle refinería a TK-3036, 40 y 41 (Por definir). | V | ME | | | | POP | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Línea transferencias de crudo Refinería - TNP (Por definir). | V | ME | | | | POP | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | CORRECCIÓN DE CONDICIONES SUBESTANDAR | VARIOS | Corrección de escapes y eliminación de condiciones subestandar | V | CO | | | | POP | PMT-1 | Actividad permanente |
| 04 Muelles | Cuidado Basico de Equipos (BEC) | VARIOS | Implementación de programa | O | PV | | | | PTC-2 | POP | Para darle confiabilidad a los equipos con un mantenimiento autónomo y oportuno. |
| 04 Muelles | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | MUELLES Y TANQUES TNP | Por definir | V | PD | | | | PTC-2 | POP | Por definir |
| 04 Muelles | INSPECCIÓN Y MONITOREO DE EQUIPO ESTÁTICO | TANQUES | De acuerdo a progra de inspección de tanques | T | PV | | | | PTC-2 | PTC-2 | Para asegurar confiabilidad de equipos y definir programas y acciones de mantenimiento. |
| 04 Muelles | INSPECCIÓN Y MONITOREO DE TUBERÍAS - SOPORTES | TUBERÍAS | De acuerdo a progra de inspección de tuberías. | T | PV | | | | PTC-2 | PTC-2 | Para asegurar confiabilidad de tuberías y definir programas y acciones de mantenimiento. |
| 04 muelles | MANTENIMIENTO A REDES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO | MUELLES | limpieza de Aisladores, corte de maleza, reparación de iluminación (Por definir). | V | CO | | | | PTC-3 | PPC-2 | Por definir |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO CIVIL (ESTRUCTURAS, VIAS, CUNETAS) | MUELLES DE REFINERIA | Plataformas, Pilotes, Piñas de atraque, Defensas, Pisos. | C | PV | | | | PTC-2 | PPC-2 | Actividad permanente |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO CIVIL (ESTRUCTURAS, VIAS, CUNETAS) | AREAS | | C | PV | | | | POP | PPC-2 | |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | VARIOS | + VER REAC-HIS-02 Y MAT-HIS-02 | E | CO | | | | PTC-2 | PMT | Confiabilidad de equipos |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | VARIOS | + VER REAC-HIS-02 Y MAT-HIS-02 | I | CO | | | | PTC-2 | PMT | Confiabilidad de equipos |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | VARIOS | + VER REAC-HIS-02 Y MAT-HIS-02 | M | CO | | | | PTC-2 | PMT | Confiabilidad de equipos |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | VARIOS | + VER REAC-HIS-02 Y MAT-HIS-02 | T | CO | | | | PTC-2 | PMT | Confiabilidad de equipos |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO DE BALAS EN BOTES | B-TK's | Manto. Válvulas, instrumentos, plataformas, pintura (ver programa) | T | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar la confiabilidad de los equipos |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS | MUELLE DE REFINERIA. | Cambio de tuberías en muelles de botes. | T | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Tuberías con grapas y severos adelgazamiento por la corrosión con gran probabilidad de contaminar la bahía |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varías o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1º año |
|------------|--|----------------------------------|--|---|--|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|--|
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS | MUELLES | Mantenimiento y reparación de líneas y soportes desde el cruce de carretera Mamonal hasta el muelle de refinería | V | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Estancamiento de derrames y corrosión en líneas del cruce y rotura de soportes de concreto |
| 04 MUELLES | MANTENIMIENTO ELEVADORES DE CARGA | PUENTE GRUAS | Mantenimiento a puentes grúas en caseta de bombas | V | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Se requiere para asegurar mantenibilidad de equipos |
| 04 MUELLES | MANTENIMIENTO EQUIPO ESTÁTICO | MUELLES | De acuerdo a programa de tanques y tuberías | T | CO | | | | PTC-2 | PMT/PPC | Para asegurar confiabilidad de tuberías. |
| 04 MUELLES | MANTENIMIENTO FIREPROOFING | MUELLES | Mantenimiento fire proofing de plataforma en muelles | C | Condición | | | | PTC-2 | PPC-2 | Para asegurar confiabilidad de tuberías. |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO GENERAL DE TANQUES | TANQUES ATMOSFÉRICOS | De acuerdo a programa de tanques. | T | PV | | | | PTC-2 | PPC-2 | Para asegurar confiabilidad de tanques |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO GENERAL DE TANQUES | TANQUES PRESIONADOS | De acuerdo a programa de tanques. | T | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad de tanques, tuberías y sistemas de protección y medición. |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO GENERAL DE TANQUES | TANQUES PRESIONADOS | Limpieza e inspecciones de acuerdo a programa de tanques y tuberías | T | PV | | | | PTC-2 | PPC/PMT | Para asegurar confiabilidad de tanques, tuberías y sistemas de protección y medición. |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO GENERAL DE TANQUES | TANQUES ATMOSFÉRICOS | Limpieza (Retiro de lodos) e inspecciones de acuerdo a programa de tanques y tuberías | T | PV | | | | PTC-2 | POP | Se requiere para realizar inspección y mantenimiento |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON RECUBRIMIENTOS | MUELLES Y TNP (EXCEPTO TANQUES) | De acuerdo a programa de tanques y tuberías | V | PV | | | | PTC-2 | PPC-2/PMT 1 | Para asegurar confiabilidad de tanques |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON RECUBRIMIENTOS | REFINERÍA -TNP | Pintura línea de transferencia | V | PV | | | | PTC-2 | PPC-2 | Para alargar vida útil y darle confiabilidad |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE AIRES ACONDICIONADOS Y HVAC DE PLANTAS | MUELLES Y TNP | Revisión de variables, limpieza y cambio de partes (actividad permanente). | E | PV | | | | PTC-3 | POP | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTRAINCENDIO | SISTEMA CONTRAINCENDIO | Mantenimiento del sistema asociados a los equipos | V | CO | | | | PTC-2/3 | SPR-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO | PLCs DE LOS TERMINALES Y MUELLES | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | V | PD | | | | PTC-3 | POP | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | MONITOREO SISTEMA DE TRAMPAS DE VAPOR | Muelles y TNP | Diagnóstico, reparación y cambio de trampas y accesorios (actividad permanente). | T | Condición | | | | PTC-2 | PMT-1 | Ahorro de energía y confiabilidad de equipos vinculados |
| 04 Muelles | MTO. EQUIPO MAYOR | VARIOS | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | V | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | MTO. EQUIPO MAYOR | BRAZOS CHIKSAN REF. | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | V | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; TA= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|------------|---|--|---|---|---|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|--|
| 04 Muelles | MTO. EQUIPO MAYOR | BRAZOS CHIKSAN TNP. | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | V | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | MTO. EQUIPO MAYOR | SIS. MEDICION muelles | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | V | PV | | | | PTC-3 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | MTO. EQUIPO MAYOR | SIS. MEDICION TNP | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | V | PV | | | | PTC-3 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | MTO. EQUIPO MAYOR | SUBESTACIONES SATELITES | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | V | PV | | | | PTC-3 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | MTO. EQUIPO MAYOR | SEPARADOR. | Disenar e implementar mantenimiento preventivo para cancos y barretodos | V | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad y operabilidad del sistema |
| 04 MUELLES | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQUIPO ROTATIVO DE BOMBEO FRIJO 1800 | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | M | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 MUELLES | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQUIPO ROTATIVO DE BOMBEO FRIJO 3600 | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | M | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | PREVENTIVO EQUIPO ELECTRICO: SUBESTACIONES | MUELLES, SEPARADOR Y TNP | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | V | PD | | | | PTC-3 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | PREVENTIVO EQUIPO ELECTRICO: SUBESTACIONES | TRANSFORMADOR DE MUELLE DE REFINERIA | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | V | PD | | | | PTC-3 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 MUELLES | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | VARIOS | + VER PV-AUT-04 Y MAT-HIS-02 | E | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 MUELLES | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | VARIOS | + VER PV-AUT-05 Y MAT-HIS-02 | I | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 MUELLES | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | VARIOS | + VER PV-AUT-05 Y MAT-HIS-02 | M | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 MUELLES | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | VARIOS | + VER PV-AUT-05 Y MAT-HIS-02 | T | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 04 Muelles | PROTECCION CATODICA | VARIOS | Mantenimiento a protección catódica de acuerdo al programa de tanques y tuberías | E | PV | | | | PTC-2 | PPC-2 | Para evitar corrosión, escapes y contaminación. |
| 04 Muelles | RBI | LÍNEAS | ESTUDIO Y REVISIÓN | V | PD | | | | PTC-2 | POP | Para asegurar confiabilidad y ampliar tiempo medio entre falla |
| 04 Muelles | RCM | ELETEX | ESTUDIO Y REVISIÓN | V | PV | | | | PTC-2 | POP | Para asegurar confiabilidad y ampliar tiempo medio entre |
| 04 MUELLES | Reparación estructuras metálicas (plataformas, barandas, escaleras) | MUELLES | Mantenimiento de puentes, plataformas y barandas en carreteras y áreas externas a tanques y equipos | T | Condición | | | | PTC-2 | PPC-2/PMT-1 | Actividad permanente |
| 04 Muelles | TERMOGRAFIA | SUBESTACIONES ELECTRICAS/CASILLEROS/ MOTORES | Realización de ruta de acuerdo con programa predictivo de termografía (actividad permanente) | E | PD | | | | PTC-2 | PTC-2 | Para verificar y asegurar confiabilidad de equipos. |

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO MPP – 2005

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varías o Todas | Tipo Manito PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|-----------|--|--|---|---|---|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|--|
| 05 MPP | ACTUALIZACIÓN DE BANCO DE BATERIAS EN UPS | UPS s - SISTEMA DE 125 VDC | Reemplazo de bancos de tuberías, UPS y/o Sistemas de 125 VDC (a definir) | E | ME | | | | PTC-3 | PMT | Por definir |
| 05 MPP | AFORO DE TANQUES | VARIOS | De acuerdo con el programa de tanques 2005 y requerimientos de Operaciones | C | PD | | | | PTC-2 | POP | Importante para definir y mantener ventanas operacionales de los tanques |
| 05 MPP | ASENTAMIENTO DE TANQUES | VARIOS | De acuerdo con el programa de tanques 2005 y requerimientos de Operaciones | C | PV | | | | PTC-2 | PPC-2 | Importante para mantener confiabilidad de los tanques, especialmente en los de techo flotante |
| 05 MPP | ASEO EN AREAS PRODUCTIVAS | ELETEX (EXCEPTO TANQUES) | Retiro de desechos para mantener condiciones de limpieza de áreas externas de tanques, drenajes tanques, pozas sépticas, calles y cunetas. | V | CO | | | | PTC-2 | POP | Actividad permanente |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Bomba de achique poso de area de turbinas (Por definir). | V | ME | | | | PTC-2 | PTC-1 | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Compra y montaje de bomba de achique poliducto. (Por definir). | V | ME | | | | PTC-2 | PTC-1 | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | VARIOS | Eliminación de un manifold. | V | ME | | | | POP | PPC-2 | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto Económico | Muelle de GLP | Línea para venta local de ACPM marcado en muelle de refinería (Por definir). | V | ME | | | | PTC-1 | PPC-2 | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Actuador y acometida valvula de 24" del TK-3090 (Por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | PMT-1 | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | ELETEX | Actualización de planos de equipo estático. | V | CO | | | | PTC-2 | PPC-2 | Actualmente la información de los planos está incompleta y desactualizada. Se requiere para realización del RBI. |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Cambio de bombas de achique GI-2P-1004 /1002/2005/106 (Por definir). | V | ME | | | | PTC-1 | POP | por definir. Depende también de la eliminación de los manifolds |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Compra de equipos de medición de vibraciones y temperatura (Por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | POP | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Compra y Montaje de densitómetros en brazos de ventas (Por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | POP | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Equipo rotativo a remplazar (Por definir). | V | ME | | | | PTC-1 | POP | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | Administración de mantenimiento radares | Implementación de software de monitoreo de estado y configuración de Radares (Por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | PPC-2 | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | Administración de mantenimiento motores, interruptores de potencia | Implementación en los respectivos sistemas de control, horómetros par los motores eléctricos y contadores para los interruptores de potencia (Por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | POP | Por definir |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|-----------|--|------------------------|---|---|--|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|---|
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | actuadores | Instalación de red de monitoreo de MOV's (Por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | POP | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Optimización sistema medición trampa de coqueñas (recomendación auditoría - Por definir). | V | ME | | | | PTC-1 | POP | Por definir |
| 05 MPP | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | TNP-P-21, compra y montaje (Por definir). | V | ME | | | | PTC-2 | POP | Por definir |
| 05 MPP | CORRECCIÓN DE CONDICIONES SUBESTANDAR | VARIOS | Corrección de escapes y eliminación de condiciones subestándar | V | CO | | | | POP | PMT-1 | Actividad permanente |
| 05 MPP | Cuidado Básico de Equipos (BEC) | VARIOS | Implementación de programa | O | PV | | | | PTC-2 | POP | Para darle confiabilidad a los equipos con un mantenimiento autónomo y oportuno. |
| 05 MPP | ESTUDIOS DE INTEGRIDAD DE EQUIPOS | AREA 1000, 3000 Y 4000 | Realización del RBI de tanques presionados (balas y esperas). | V | PD | | | | PTC-2 | POP | Para definir programas de inspección y mantenimiento |
| 05 MPP | INSPECCIÓN Y MONITOREO DE EQUIPO ESTÁTICO | TANQUES | De acuerdo a progra de inspección de tanques | T | PV | | | | PTC-2 | PTC-2 | Para asegurar confiabilidad de equipos y definir programas y acciones de mantenimiento. |
| 05 MPP | INSPECCIÓN Y MONITOREO DE TUBERÍAS - SOPORTES | TUBERÍAS | De acuerdo a progra de inspección de tuberías. | T | PV | | | | PTC-2 | PTC-2 | Para asegurar confiabilidad de tuberías y definir programas y acciones de mantenimiento. |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO A REDES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO | ELETEX | limpieza de Aisladores, corte de maleza, reparación de iluminación (Por definir). | V | CO | | | | PTC-3 | PPC-2 | Por definir |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO CIVIL (ESTRUCTURAS, VIAS, CUNETAS) | ELETEX | Contrato Mto. Civil, calles, pisos, bases de equipos, cunetas, muros de contención. | C | pv | | | | PTC-2 | PPC-2 | Actividad permanente |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | VARIOS | + VER REAC-HIS-02 Y MAT-HIS-02 | E | CO | | | | PTC-2 | PMT | Confiabilidad de equipos |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | VARIOS | + VER REAC-HIS-02 Y MAT-HIS-02 | I | CO | | | | PTC-2 | PMT | Confiabilidad de equipos |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | VARIOS | + VER REAC-HIS-02 Y MAT-HIS-02 | M | CO | | | | PTC-2 | PMT | Confiabilidad de equipos |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | VARIOS | + VER REAC-HIS-02 Y MAT-HIS-02 | T | CO | | | | PTC-2 | PMT | Confiabilidad de equipos |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS | ELETEX | Excavaciones, reparación y cambios de tramos bajo cruces de carretera. | V | CO | | | | PTC-2 | PMT-1 | Se deben realizar apiques para evaluar estas tuberías con gran probabilidad de falla por corrosión externa. |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS | ELETEX | Mantenimiento y reparación de líneas y soportes alrededor de tanques 90, 80's y 70's | V | PV | | | | SUP.CDM | PMT-1 | Tuberías en contacto o enteradas en el suelo y en condición de daño (escape). |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO ELEVADORES DE CARGA | PUENTE GRUAS | Mantenimiento a puentes grúas en caseta de bombas | V | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Se requiere para asegurar mantenibilidad de equipos |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; TA= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1° año |
|-----------|--|-------------------------------------|--|---|---|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|---|
| 05 MPP | MANTENIMIENTO EQUIPO ESTATICO | ELETEX | De acuerdo a programa de tanques y tuberías | T | CO | | | | PTC-2 | PTC-2/PMT-1 | Para asegurar confiabilidad de tuberías. |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO FIREPROOFING | ELETEX | Recuperación de condición en bases de esferas | C | Condición | | | | PTC-2 | PPC-2 | Mantener protección en equipos |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO GENERAL DE TANQUES | TANQUES ATMOSFÉRICOS | De acuerdo a programa de tanques y tuberías | T | PV | | | | PTC-2 | PPC-2 | Para asegurar confiabilidad de tanques |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO GENERAL DE TANQUES | VARIOS | Interventoría tanques de acuerdo a programa de tanques | T | PV | | | | PTC-2 | PPC-2 | Inherente al mantenimiento |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO GENERAL DE TANQUES | TANQUES ATMOSFÉRICOS | Retiro de lodos, limpieza e inspecciones de acuerdo a programa de tanques | T | PV | | | | PTC-2 | POP | Se requiera para realizar inspeccion y mantenimiento |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON RECUBRIMIENTOS | ELETEX | De acuerdo a programa de tanques y tuberías | V | PV | | | | PTC-2 | PPC-2/PMT-1 | Para alargar vida útil y darle confiabilidad |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE AIRES ACONDICIONADOS Y HVAC DE PLANTAS | ELETEX | Revisión de variables, limpieza y cambio de partes (actividad permanente). | E | PV | | | | PTC-2 | POP | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTRAINCENDIO | SISTEMA CONTRAINCENDIO MP&P | Mantenimiento del sistema asociados a los equipos (actividad permanente). | V | CO | | | | PTC-2/3 | POP | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO | VARIOS | Administración de los sistemas de telemetría, medición, alarmas de TK's, blending (Por definir). | I | PV | | | | PTC-3 | POP | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | MONITOREO SISTEMA DE TRAMPAS DE VAPOR | ELETEX | Diagnóstico, reparación y cambio de trampas y accesorios (actividad permanente). | T | Condición | | | | PTC-2 | PMT-1 | Ahorro de energía y confiabilidad de equipos vinculados |
| 05 MPP | MTO. EQUIPO MAYOR | VARIOS | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | V | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQUIPO ROTATIVO DE BOMBEO FRIO 1800 | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | M | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQUIPO ROTATIVO DE BOMBEO FRIO 3600 | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | M | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | PREVENTIVO EQUIPO ELECTRICO: SUBESTACIONES | ELETEX | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | E | PV | | | | PTC-2 | POP | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | PREVENTIVO EQUIPO ELECTRICO: SUBESTACIONES | ELETEX | Monitoreo SF6 | E | PV | | | | PTC-2 | POP | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | VARIOS | + VER PV-AUT-04 Y MAT-HIS-02 | E | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | VARIOS | + VER PV-AUT-05 Y MAT-HIS-02 | I | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | VARIOS | + VER PV-AUT-05 Y MAT-HIS-02 | M | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | PREVENTIVOS AUTOMATICOS | VARIOS | + VER PV-AUT-05 Y MAT-HIS-02 | T | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 05 MPP | PROTECCION CATODICA | VARIOS | Mantenimiento a protección catódica de acuerdo al programa de tanques | E | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para evitar corrosión, escapes y contaminación. |
| 05 MPP | PROTECCION CATODICA | LÍNEAS ENTERRADAS Y TANQUES | Mantenimiento a protección catódica de acuerdo al programa de tuberías | E | PV | | | | PTC-2 | PPC-2 | Para evitar corrosión, escapes y contaminación. |

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1º año |
|-----------|---|--|---|---|--|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|--|
| 05 MPP | RBI | ELETEX | ESTUDIO Y REVISIÓN | V | PD | | | | PTC-2 | POP | Para asegurar confiabilidad y ampliar tiempo medio entre falla |
| 05 MPP | RCM | ELETEX | ESTUDIO Y REVISIÓN | V | PV | | | | PTC-2 | POP | Para asegurar confiabilidad y ampliar tiempo medio entre falla |
| 05 MPP | Reparación estructuras metálicas (plataformas, barandas, escaleras) | ELETEX | Mantenimiento de puentes, plataformas y barandas en carreteras y áreas externas a tanques y equipos | T | Condición | | | | PTC-2 | PPC-2/PMT 1 | Actividad permanente |
| 05 MPP | TERMOGRAFIA | SUBESTACIONES ELECTRICAS/CASILLEROS/ MOTORES | Realización de ruta de acuerdo con programa predictivo de termografía (actividad permanente) | E | PD | | | | PTC-2 | PTC-2 | Para verificar y asegurar confiabilidad de equipos. |

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO FS – 2005

| G. Planta | Programa | Planta / Equipo(s) | Trabajo (Alcance) | Especialidad M=Mec.; E=Eléc.; I=Instr; T=Met; C=Civ; V=Varias o Todas | Tipo Manto PV=Prev; PD=Pred; T/A= Parada; CO=Correc. | INTENSIÓN | Frecuencia (meses) | Duración | Resp. por Definición | Resp. por Ejecución | Alcance 1º año |
|-----------|---|-------------------------------------|---|---|--|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------|--|
| 08 FS | ASEO EN AREAS PRODUCTIVAS | SISTEMA CONTRAINCENDIO CENTRAL | Retiro de desechos para mantener condiciones de limpieza de áreas de equipos y prácticas. | V | CO | | | | PTC-2 | POP | Actividad permanente |
| 08 FS | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Ampliación de la red de contraincendio en muelles (Por definir). | V | ME | | | | SPR-1 | PPC-2 | Por definir |
| 08 FS | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Equipo rotativo a remplazar (Por definir). | V | ME | | | | PTC-3 | POP | Por definir |
| 08 FS | Cambio de planta por confiabilidad Impacto HSE | VARIOS | Recuperación del sistema de control de contraincendio (Por definir). | V | CO | | | | SPR-3 | PPC-2 | Por definir |
| 08 FS | CORRECCIÓN DE CONDICIONES SUBESTANDAR | VARIOS | Corrección de escapes y eliminación de condiciones subestándar | V | CO | | | | POP | PMT-1 | Actividad permanente |
| 08 FS | Cuidado Basico de Equipos (BEC) | VARIOS | Implementación de programa | O | PV | | | | PTC-3 | POP | Para darle confiabilidad a los equipos con un mantenimiento autónomo y oportuno. |
| 08 FS | INSPECCIÓN Y MONITOREO DE TUBERÍAS - SOPORTES | TUBERIAS | De acuerdo a progra de inspección de tuberías. | T | PV | | | | PTC-2 | SPR-1 | Para asegurar confiabilidad de tuberías y definir programas y acciones de mantenimiento. |
| 08 FS | Mantenimiento a pozas | Poza # 4 | Limpieza y mantenimiento de poza # 4. | V | CO | | | | SPR-1 | PPC-2 | Para restaurar condiciones |
| 08 FS | MANTENIMIENTO CORRECTIVO | VARIOS | + VER REAC-HIS-02 Y MAT-HIS-02 | I | CO | | | | PTC-2 | PMT | Confiabilidad de equipos |
| 08 FS | MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS | Redes de tubería | Instalación de tees para retirar sedimentos de sistemas de espuma. Mantenimiento a cámaras de espuma. | V | CO | | | | PTC-2 | PMT-1 | La sedimentación y cascarrillas de óxido en el interior de las tuberías de espuma no pueden desalojarse e inhabilitan y dañan las cámaras de espuma quedando los tanques sin esa protección. |
| 08 FS | MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON RECUBRIMIENTOS | VARIOS | Pintura tuberías, monitores, hidrantes, válvulas, estructuras y otros equipos | V | PV | | | | PTC-2 | SPR-1 | Para alargar vida útil y darle confiabilidad |
| 08 FS | MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE AIRES ACONDICIONADOS Y HVAC DE PLANTAS | MUELLES Y TNP | Revisión de variables, limpieza y cambio de partes (actividad permanente). | E | PV | | | | PTC-2 | POP | Para asegurar confiabilidad |
| 08 FS | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTRAINCENDIO | SISTEMA CONTRAINCENDIO CENTRAL | Mantenimiento general a extintores, monitores, válvulas (actividad permanente). | V | PV | | | | PTC-2 | PPC-2 | Para asegurar confiabilidad |
| 08 FS | MANTENIMIENTO SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO | VARIOS | Administración de los sistemas de telemetría, medición, alarmas de TK's, blending (Por definir). | I | PV | | | | PTC-3 | POP | Para asegurar confiabilidad |
| 08 FS | MTO. EQUIPO MAYOR | Parque automotor de emergencia | Mantenimiento periodico a carros bomberos, de vacio y ambulancias | V | PV | | | | SPR-1 | SPR-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 08 FS | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQUIPO ROTATIVO DE BOMBEO FRIO 1800 | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | M | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 08 FS | PREVENTIVO DE EQUIPO ROTATIVO | EQUIPO ROTATIVO DE BOMBEO FRIO 3600 | De acuerdo al programa de mantenimiento preventivo. | M | PV | | | | PTC-2 | PMT-1 | Para asegurar confiabilidad |
| 08 FS | Reparación estructuras metálicas (plataformas, barandas, escaleras) | MUELLES | Mantenimiento de puentes, plataformas y barandas en carreteras y áreas externas a tanques y equipos | T | Condición | | | | PTC-2 | PPC-2/PMT-1 | Actividad permanente |

CONCLUSIONES

Actualizar este manual de mantenimiento anualmente como estrategia de ECOPETROL es de mucha importancia ya que se cuenta con una herramienta actualizada en todo momento para la manutención de sus plantas y para gastar solo lo necesario para dicho fin.

El desarrollo de un manual de mantenimiento dentro del negocio es una oportunidad de evaluar el estado actual de todos los elementos que labran el proceso para dar valor agregado a la materia prima; iniciando desde los activos inmersos dentro del proceso de mantenimiento hasta las tareas del plan de mantenimiento y los costos de dichas tareas.

Teniendo en cuenta el Enfoque Holístico del Mantenimiento, en base a la organización de éste, nos damos cuenta que con la eliminación de defectos logramos una gran cantidad de trabajo reactivo y de esta manera se logra una optimización del volumen de trabajo, lo cual permite una planificación mas efectiva de todas las operaciones de mantenimiento, obteniendo como resultado una buena eficiencia en la ejecución de todos estos trabajos.

La eliminación de defectos también conlleva a obtener un alto índice de confiabilidad e integridad, pero todo esto se logra por medio de la reducción de la cantidad de fallos que se presenten. Todos estos objetivos se realizan contando con una gran cantidad de técnicas y herramientas.

La realización de cualquier tarea de mantenimiento está asociada con unos costos, tanto en términos de costo de recursos de mantenimiento, como de costo de las consecuencias de no tener el sistema disponible para la operación. Por lo tanto, los departamentos de mantenimiento son unos de los mayores centros de coste, que exigen a la industria miles de millones de pesos cada año, habiéndose convertido así en un factor crítico en la ecuación de rentabilidad de muchas compañías. En consecuencia, puesto que las operaciones de mantenimiento se vuelven cada vez más costosas, cada vez se reconoce más la importancia de la ingeniería de mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- ▲ JEZDIMIR KNEZEVIC. MANTENIMIENTO. Ed. Edinson

- ▲ CRITERIOS PARA LA INFORMACIÓN DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO. RM. Revista Mantenimiento N°1, AÑO 1990 - ISS 0716-8616.

- ▲ <http://internal.dstm.com.ar/sites/mm/notas/11optimizacion.asp>
(Doc. Optimización integral del Mantenimiento).

- ▲ <http://internal.dstm.com.ar/sites/mm/notas/Hombre.asp>
(Doc. El hombre del Mantenimiento)

- ▲ MEMORIAS DEL MINOR DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL 2004