



To:
From:

Date:
Copies to:

3 de septiembre de 1999

Subject: **SISTEMA INTEGRAL DE MANTENIMIENTO**

AUTOR: ING.MARIO LANZA

RESUMEN

El sistema integral de mantenimiento (S.I.M.) de aplicación en PRIDE INTERNATIONAL S.A. incluye las rutinas de mantenimiento propiamente dichas y, mas allá de eso, es un sistema que organiza el mantenimiento a través de:

- Diagramas de trabajo de la supervisión
- Controles periódicos del estado de los equipos
- Trabajo en equipo

A diferencia de los sistemas de mantenimiento preventivo tradicionales el software y las rutinas de mantenimiento son una parte más del sistema y no todo el sistema.

La implementación por fases ha sido la clave del desarrollo del programa. Hemos tenido como objetivo que toda persona que forme parte de PRIDE INTERNATIONAL S.A, conozca el S.I.M. ya que de una manera u otra en algún momento interactúa con el sistema.

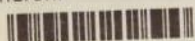
Este sistema nos ha permitido:

- Conocer en detalle los elementos que tenemos y que son factibles de estar sujetos a controles de mantenimiento
- Conocer el estado de los mismos
- Organizar las futuras reparaciones
- Disminuir los trabajos de mantenimiento correctivo y los cambios "sorpresa" que involucran paradas de equipo
- Disciplinar el trabajo del personal de mantenimiento
- Contribuir a la seguridad del personal, asegurando un control sobre el equipamiento.

Ha sido importante el cambio de mentalidad del personal hacia una conciencia de prevención y de planificación para reducir costos.



INSTITUTO ARGENTINO DEL PETROLEO Y DEL GAS	
BIBLIOTECA	
Nº INVENTARIO	12103
MATERIA	Est. congresos





INTRODUCCION:

DESCRIPCION:

Se describen las acciones y controles requeridos para implementar formalmente el sistema de control de trabajo para el mantenimiento mecánico y eléctrico de los equipos de PRIDE INTERNATIONAL. Los procedimientos se basan en los siguientes puntos clave:

1. Se establecerá en cada base de operaciones un Supervisor del SIM con dedicación exclusiva y será responsable del control del sistema de Gestión de Mantenimiento y la revisión, planeamiento y programación de todo el trabajo de mantenimiento en los equipos. El objetivo es revisar y planificar todo el trabajo de mantenimiento, con excepción de las fallas inesperadas en los equipos.

Estas fallas serán controladas diariamente y los reportes de problemas en los equipos se discutirán en las reuniones de operaciones y mantenimiento.

2. El S.I.M. utilizará un conjunto de rutinas de mantenimiento con sus correspondientes frecuencias para programar el trabajo de mantenimiento preventivo.

3. Se establecerá un ciclo de control de trabajo mensual. El supervisor SIM programará el trabajo de mantenimiento para el mes completo en cada equipo. El jefe de equipo será responsable de la ejecución diaria del trabajo, por medio del personal residente en el equipo o los turnos.

4. El jefe de equipo es el responsable del mantenimiento y el tiempo perdido por roturas del equipo.

5. Se establecerá una reunión mensual de Mantenimiento y Operaciones.

6. Se hará también una reunión diaria interna de evaluación del trabajo y programación para revisar los programas de trabajo diarios y hacer ajustes al programa.

7. Para iniciar el trabajo de mantenimiento diario en el equipo se introducirá un sistema de tarjetas. Estas tarjetas, que están codificadas y con colores para mostrar las distintas prioridades, tendrán Números de Orden de Trabajo únicas e instrucciones del trabajo codificadas para ser usadas en conjunto con los procedimientos de mantenimiento escritos que estarán en los equipos.

El objetivo de las tarjetas es proveer un sistema simple, altamente visible de manejo de órdenes de trabajo, pero reteniendo el control del trabajo que actualmente se está realizando.

8. Se entregará un "Tarjetero de Planificación del equipo", que conjuntamente con las tarjetas codificadas con colores de mantenimiento, ayudarán al jefe de equipo a programar diariamente las actividades de mantenimiento, adecuándolas a la operación del equipo.

Todas las rutinas y tareas de mantenimiento tienen un código que se corresponde con el elemento al que se debe efectuar la rutina y con la posición dentro del equipo.

9. Equipo de prevención de Logística:



Para todas las actividades de la empresa la seguridad es primordial y como lo dice nuestra declaración de política de seguridad salud y ambiente todos estamos comprometidos en la prevención de los accidentes y los daños al medio ambiente siendo estos nuestros principales objetivos.

Para efectuar un buen trabajo en mantenimiento lo debemos hacer con seguridad y es por eso que personalmente he creado el “equipo de prevención de logística” en donde no solo se incluyen tareas de seguridad del sector mantenimiento sino de transportes, compras y almacenes los que son nexos fundamentales para desarrollar en forma efectiva el sistema de mantenimiento.

Cada supervisor forma su propio equipo con sus mecánicos o electricistas y los supervisores forman uno con su jefe de mantenimiento, de igual manera se hace en transportes y el resto de los sectores.

Finalmente los jefes de sectores se reúnen con la Gerencia de Logística quien lleva las inquietudes y registros a la reunión del equipo de prevención de las Gerencias.

LISTA DE ACTIVIDADES Y NOTAS DE GUIA:

Como parte de la organización hemos definido claramente cuales son las tareas que corresponden a cada sector involucrado asignando al S.I.M. las siguientes actividades:

Actividad 1: Revisar y preparar la lista de trabajos del mes siguiente:

El objetivo de esta actividad es asegurar que, en la medida de lo posible, el trabajo asignado a un equipo pueda ser completado satisfactoriamente en el mes. Por lo tanto, como parte del ciclo mensual, el supervisor SIM revisará y asignará los objetivos de los próximos meses del trabajo de mantenimiento preventivo para cada equipo.

Esta revisión trata de verificar la factibilidad de realización de cada trabajo, al ser incluido en la lista de trabajos del mes siguiente. También revisará la cantidad de trabajos no cumplidos o no completados de los meses previos y el nivel de recursos de mantenimiento disponible. Los cambios o reparaciones mayores en los equipos requerirán una revisión de 2 a 3 meses.

Esta revisión y la continuidad de las reuniones de mantenimiento y operaciones requieren un trabajo organizado en las actividades de programación y planificación.

Actividad 2: Control del estado de materiales y reservas:

Durante el repaso de los trabajos del mes siguiente es necesario chequear la disponibilidad de componentes mayores y otros materiales. Cuando ya se ha establecido el ciclo de control, es una buena práctica programar los cambios o reparaciones mayores en los equipos y revisar el estado de las unidades de reemplazo.

Actividad 3: Reunión mensual de coordinación de mantenimiento:

Esta es la reunión en la que el cliente, el grupo de Operaciones, formalmente toma conocimiento y acepta el trabajo para el siguiente período de control. Generalmente esto continúa con una reunión interna de mantenimiento para la programación de los trabajos. Operaciones deberá revisar los trabajos propuestos por Mantenimiento e informar cualquier restricción de operación que pueda poner en riesgo la ejecución del trabajo. Por ejemplo movimiento de equipos, problemas de



perforación no previstos, etc. Esta reunión puede combinarse con la reunión de mantenimiento o hacerse a continuación de la misma.

Actividad 4: Preparar las tarjetas de mantenimiento para cada equipo:

Se preparará una tarjeta para cada tarea de mantenimiento a realizar en el equipo. Serán de tres colores distintos, para indicar prioridades:

Tarjeta verde: MECANICAS

Tarjeta amarilla: ELECTRICAS

Tarjeta azul: OPERATIVAS

El uso de tarjetas junto con un tablero de planificación provee de una excelente ayuda visual para la programación diaria del trabajo. La jefatura de mantenimiento de la base convertirá los trabajos de mantenimiento preventivo programados por el SIM, en tarjetas individuales de trabajo, agrupándolas por fechas de comienzo planeadas, listas para ser enviadas al equipo.

Actividad 5: Enviar las tarjetas mensuales a cada equipo:

Las tarjetas de mantenimiento para cada equipo serán llevadas a cada equipo al fin de mes precedente al mes de control.

Actividad 6: Repaso de las operaciones del equipo: Distribuir las tarjetas en las semanas:

El supervisor SIM tendrá las tarjetas de mantenimiento dentro de las semanas sugeridas por Software. Esto se puede o no adecuar a las operaciones actuales por lo tanto el jefe de equipo deberá revisar este programa de trabajo para determinar la programación más adecuada a su equipo.

Este repaso y programación del trabajo es esencial para asegurar que el trabajo de mantenimiento se controle adecuadamente. El jefe de equipo debe y tiene la posibilidad de cambiar el programa de mantenimiento para adecuarlo a las operaciones del equipo, pero el factor clave es saber que no importa que tarea es diferida, esta debe ser reprogramada para hacerla dentro del periodo de control. Los factores importantes a ser considerados en el repaso y reprogramación del trabajo son:

- I) Entender el trabajo que se va a hacer.
- II) Que trabajos especiales se van a hacer que requieran recursos adicionales.
- III) Que recursos hay disponibles en el equipo para hacer el trabajo.
- IV) Están los materiales y repuestos necesarios para hacer el trabajo?
- V) El programa de operaciones del equipo para el mes siguiente y la identificación de los trabajos que requieran una "ventana" durante el perfil o la cementación.

Actividad 7: Tablero de planificación:

Los tableros de planificación se usarán para mostrar y programar los trabajos de mantenimiento en el equipo.

Actividad 8: Llevar a cabo las tareas de lubricación diaria y rutinas menores de mantenimiento:

Se detallan mas adelante los recursos de mantenimiento del equipo. El turno de perforación hará las tareas de lubricación y chequeos operativos. Estos chequeos están visibles en la carta de lubricación





del equipo. Además, luego de un entrenamiento adecuado se podrán realizar rutinas menores de mantenimiento.

Actividad 9: Ejecución de trabajos de mantenimiento normal/refuerzo para trabajos mayores o atrasados:

El personal de mantenimiento del equipo (mecánicos y electricistas) completarán el resto de las rutinas. En caso de trabajos mayores (cambios o reducción de trabajos atrasados) serán ayudados por una cuadrilla adicional y refuerzos de la base más cercana. La coordinación de este grupo soporte estará a cargo del supervisor senior y el jefe de equipo.

Actividad 10: Trabajos correctivos

Las fallas en los equipos que requieran de un trabajo correctivo utilizarán recursos que se proveerán desde la base o serán propios.

Para este tipo de trabajos, cuando se efectúa un trabajo correctivo, se completará un formulario de "trabajos correctivos".

Este formulario también se utiliza para el registro de "pedidos de trabajo" que se envía semanalmente a las oficinas del S.I.M. para tener en cuenta como trabajo preventivo, incluirlo en el listado de actividades del mes en curso y reasignar recursos para poder completar los trabajos requeridos.

Actividad 11: Realimentación de mantenimiento, actualización de tarjetas de mantenimiento y cartas de lubricación.

Después de haber completado los chequeos de lubricación diarios, se debe firmar la hoja correspondiente.

Cada semana esta hoja se debe adjuntar a las tarjetas de mantenimiento que hayan sido completadas en ese período y remitirlas a las oficinas del S.I.M.

Actividad 12: Control de los progresos del mantenimiento en el equipo y devolución de las tarjetas.

El jefe de equipo debe supervisar los progresos en los trabajos de mantenimiento en forma diaria. Se deberán examinar las demoras y si ocurre que existen trabajos inesperados que estén demorando alguna tarea de preventivo esto deberá discutirse con el supervisor de equipo en sus visitas de rutina y de ser necesario se asignarán recursos adicionales.

Todas las tarjetas de mantenimiento deben ser controladas y firmadas por el jefe de equipo y luego enviadas a la base a las oficinas del S.I.M.

Actividad 13: Actualizar el historial del software, archivo de las tarjetas y formularios

Se recibirán en total:

- Tarjetas de mantenimiento
- Formularios de trabajos correctivos
- Pedidos de trabajo
- Planillas de lubricación semanal
- Parte diario de mantenimiento



El supervisor S.I.M. de la base registrará el historial de los equipos y comentarios acerca de los trabajos de mantenimiento correctivo y predictivo.

PRIORIDADES DE TRABAJO:

Para ayudar en el planeamiento y programación de los trabajos de mantenimiento estos se priorizarán dentro de los siguientes grupos:

Prioridad 1 - Emergencia:

Este trabajo es el que se considera como máxima prioridad y ha causado una parada de equipo. Tendrá prioridad por sobre cualquier otro trabajo y recibirá atención inmediata. Normalmente este trabajo se registra en el formulario de registro de trabajo y se envía a la base para ser cargado como historial del equipo. Se hará un análisis de falla analizando los recursos involucrados, los materiales o repuestos y finalmente los costos, se registrarán los motivos y causas que originaron la falla y se comunicará para prevenir posibles futuras fallas en el resto de los equipos.

Prioridad 2 - Urgente:

Se considera urgente un trabajo que puede ocasionar una parada de equipo dentro de las 24 horas por lo que necesita acción dentro de los próximos 3 días. Este trabajo se registrará en el formulario de registro de trabajo y se enviará a base.

Prioridad 3 - Preventivo/Programado:

Esta es la prioridad que cubre las rutinas de mantenimiento preventivo y los pedidos de trabajo que se deberán completar dentro de las 4 semanas y se deberá completar de acuerdo al plan de rutinas.

Prioridad 4 - Casual:

Esta prioridad cubre los pedidos de trabajo y otros trabajos de características no esencial. Los trabajos de este tipo deben ser planificados para ser ejecutados dentro de los 2-3 meses.

Prioridad 5 - Cementación/Perfilaje:

Estos trabajos se pueden ejecutar durante los periodos de cementación y perfilaje del pozo y es similar a la prioridad 7.

Prioridad 6 - DTM:

Esta prioridad corresponde a trabajos que se pueden ejecutar durante el movimiento del equipo.

Prioridad 7 - Pare de equipo:

Este trabajo requiere que el equipo este parado, siempre que sea posible, se debe planificar para realizarlo coincidiendo con las "ventanas" que se producen en las operaciones normales de perforación o durante los tiempos de equipo parado en base sin trabajo.

FASES DEL S.I.M.:

A) DISEÑO DEL SISTEMA

El trabajo de diseño del sistema de mantenimiento preventivo se ha efectuado en un periodo de aproximadamente 10 meses, lapso de tiempo en el que se diseñaron los formatos de los diferentes



partes, planillas y registros del preventivo además de las carpetas individuales de cada equipo, carpetas para capacitación de los diferentes niveles de decisión y análisis de la estructura del software elegido para el comienzo de la carga de los datos recopilados desde los equipos.

Por otro lado se confeccionaron los diferentes diagramas de flujo para el seguimiento, recepción y emisión de las tarjetas de mantenimiento preventivo, partes, registros de trabajo y pedidos de trabajo.

B) IMPLEMENTACION

Se efectuó una planificación para la implementación del sistema con el objetivo de comenzar cada una de las etapas con conocimiento de los involucrados mediante capacitación y las nuevas fases del mismo no se comienzan a desarrollar hasta que la previa no funcione correctamente.

1- Capacitación: La premisa es que todo el personal de PRIDE INTERNATIONAL S.A. debe conocer la estructura y funcionamiento del S.I.M.

Para esto se llevan registros de capacitación del personal y en algunos casos en los que se han asignado tareas de mantenimiento a personal que se ha hecho responsable del seguimiento y confección de diferentes planillas del S.I.M. se entregan diplomas de participación.

2- Relevamiento: La primer etapa es la de confeccionar las carpetas por equipo de manera de relevar todos y cada uno de los elementos que forman parte del mismo colocando una placa identificatoria que contiene un código sencillo de interpretar con letras y números.

Estos códigos se ingresan al banco de datos donde se adjuntan todos los datos técnicos recabados en el relevamiento.

Así como existe un código que identifica al elemento también se asigna un código que identifica al elemento según su posición dentro del equipo.

3- El tercer paso es el de enviar el parte diario al equipo para comenzar a registrar las horas de marcha de los motores y transmisiones y el registro de las tareas de mantenimiento diarias.

4- Planilla de lubricación e inspección:

Esta planilla esta conformada por los mismos códigos explicados anteriormente que identifican las posiciones y los elementos dentro de un equipo.

El mecánico es el responsable de la confección de la misma en donde coloca una rubrica en caso de haber efectuado el control de inspección.

Se agrega en esta un código que indica el tipo de rutina de inspección que se debe efectuar.

Cada equipo posee una carpeta en la que se explica el S.I.M. y que también contiene todas y cada una de las rutinas de mantenimiento con sus respectivos códigos.

5- Implementación de:

a) Checklist de equipos:

Este recurso es exclusivo de los supervisores de mantenimiento y los deben realizar en conjunto con los jefes de equipo.

El objetivo es el de registrar en forma breve el estado del equipo indicando las fallas encontradas y las sugerencias para mejoras.

Estos checklist los debe controlar la jefatura de mantenimiento y en conjunto con los sectores operativos analizar la información registrada.





b) Planes de viajes:

Este registro corresponde a la planificación que debe hacer cada supervisor de mantenimiento para el mes en curso proyectando en forma estimada las visitas a los diferentes equipos.

El objetivo fundamental de este ejercicio es el de lograr que cada supervisor aprenda a planificar y organizar su trabajo de manera que a medida que se reemplace el mantenimiento correctivo por preventivo su plan de visitas se cumpla en forma correcta.

c) Pedidos y registros de trabajo:

Todo aquello que no sea mantenimiento programado debe solicitarse y/o registrarse mediante estos formularios.

d) Reuniones con supervisión operativa y de mantenimiento

e) Tarjetas de mantenimiento:

Finalmente el último paso es el de colocar el tablero de tarjetas de mantenimiento con los trabajos programados para el primer mes.

C) COMPLEMENTOS:

1- Estandarización de elementos:

Se ha considerado esta acción también como complemento de la organización del mantenimiento. Las diferentes evaluaciones para la toma de la decisión final sobre la estandarización se han tomado también en base a los registros ya existentes en el S.I.M.

2- Estadísticas:

Toda la información registrada se analiza y se vuelca en forma de estadística lo que nos permite ver el progreso del mantenimiento como lo hace cualquier método de mantenimiento tradicional

CONCLUSIONES:

A lo largo del desarrollo del proyecto S.I.M. he encontrado distintos grados de dificultad para alcanzar uno u otro objetivo generalmente condicionados por la particularidad de la "industria del servicio petrolero", cualquier otro sistema de mantenimiento preventivo diseñado como tal es de muy poca aplicación en nuestro rubro por lo que el trabajo a consistido básicamente en diseñar un sistema de fácil aplicación, que se adapte a los continuos cambios y movimientos de equipos, a la rotación del personal y a la innumerable cantidad de movimientos de los elementos que forman parte de los equipos.

Este sistema posee una realimentación por parte de las personas que lo manejan tal que nos ha permitido rediseñar determinadas partes del mismo de manera de mejorarlo día a día.

De por si no es un sistema rígido sino que es abierto a cualquier modificación, análisis previo mediante, al adaptarlo a la medida del usuario con lo que hemos logrado dos objetivos claros: que el usuario se identifique con él y lo utilice y que podamos alcanzar las metas propuestas de preventivo y organización del mantenimiento.

INSTITUTO ARGENTINO DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

BIBLIOTECA

Nº INVENTARIO

12103

MATERIA

UBICACIÓN

ESL. CONGRESOS