

BASE DE DATOS DE FALLAS IMPLEMENTANDO LA NORMA BS ISO 14224

Adrián Carmona
Sebastián Bottero

PAN AMERICAN ENERGY

Sinópsis

Una de las herramientas principales para la toma de decisiones en el sector Confiabilidad es el Registro de Fallas de los equipos rotantes o estacionarios instalados.

Esta información analizada, nos permite realizar estudios con el objetivo de obtener la mayor Confiabilidad y Disponibilidad de los mismos.

Implementar en nuestra base de datos la Norma BS ISO 14224 era el objetivo. Para lograrlo, se reunieron todas las especialidades de Integridad y Mantenimiento con el fin de establecer los pasos a seguir, sin perder información anteriormente recopilada.

Se establecieron los límites o boundaries correspondientes para la totalidad de los equipos definidos por Ingeniería en Mantenimiento.

Se generó un procedimiento que estableció entre otras cosas la forma de capacitar al personal de mantenimiento que debe reportar las fallas según el criterio de la norma.

Se realizaron modificaciones en nuestro CMMS (Computerized Management Maintenance System) para optimizar la carga y análisis de la información.

Se observó una mejora en la calidad de la información proveniente del campo que generó una base de datos de fallas más confiable y normalizada.

Se hicieron análisis de fallas crónicas con mejores resultados y se logró tener una base de datos para hacer benchmarking entre equipos de compañías afines.

Introducción

A principios del año 2004, en una reunión de Integridad y Mantenimiento compartimos la publicación del OREDA (Offshore Reliability Data Handbook), libro que contenía tasas de falla de componentes en equipos, modos de fallos de los componentes de un equipo y el modo en que se manifiestan las fallas en equipos similares a los que nosotros operamos y mantenemos.

Con el cumplimiento de la norma ISO 14224, "*Petroleum and natural gas industries- Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment*", que fue creada a partir de la experiencia lograda a partir del proyecto de recolección de datos OREDA, vimos la oportunidad de mejora que se podía implementar en las bases de datos de fallas utilizadas por nosotros.

Además de la estandarización en la base de datos, vimos que estratégicamente la implementación de la norma cumplía una función importante para, debido a la gran cantidad de equipos, de contratistas que realizan el mantenimiento, a la magnitud del yacimiento, existía una diferencia de criterios del mantenimiento que lograríamos acotarla en mayor medida con el éxito en la implementación.

La idea también era tener mayor participación e involucramiento de los partícipes en la primer línea del mantenimiento en el diagnóstico primario de la causa de falla del componente reemplazado. Seguir iguales criterios en la evaluación permitiría obtener un valor agregado en la información que provenía del campo y generar una base de datos con mucha más calidad de información y menor dificultad para realizar los análisis de fallas e investigaciones a futuro.

Por último, poder hacer Benchmarking con otras compañías dentro de la industria del petróleo y gas.

Portada de la Norma BS ISO 14224:1999 (Figura 1)

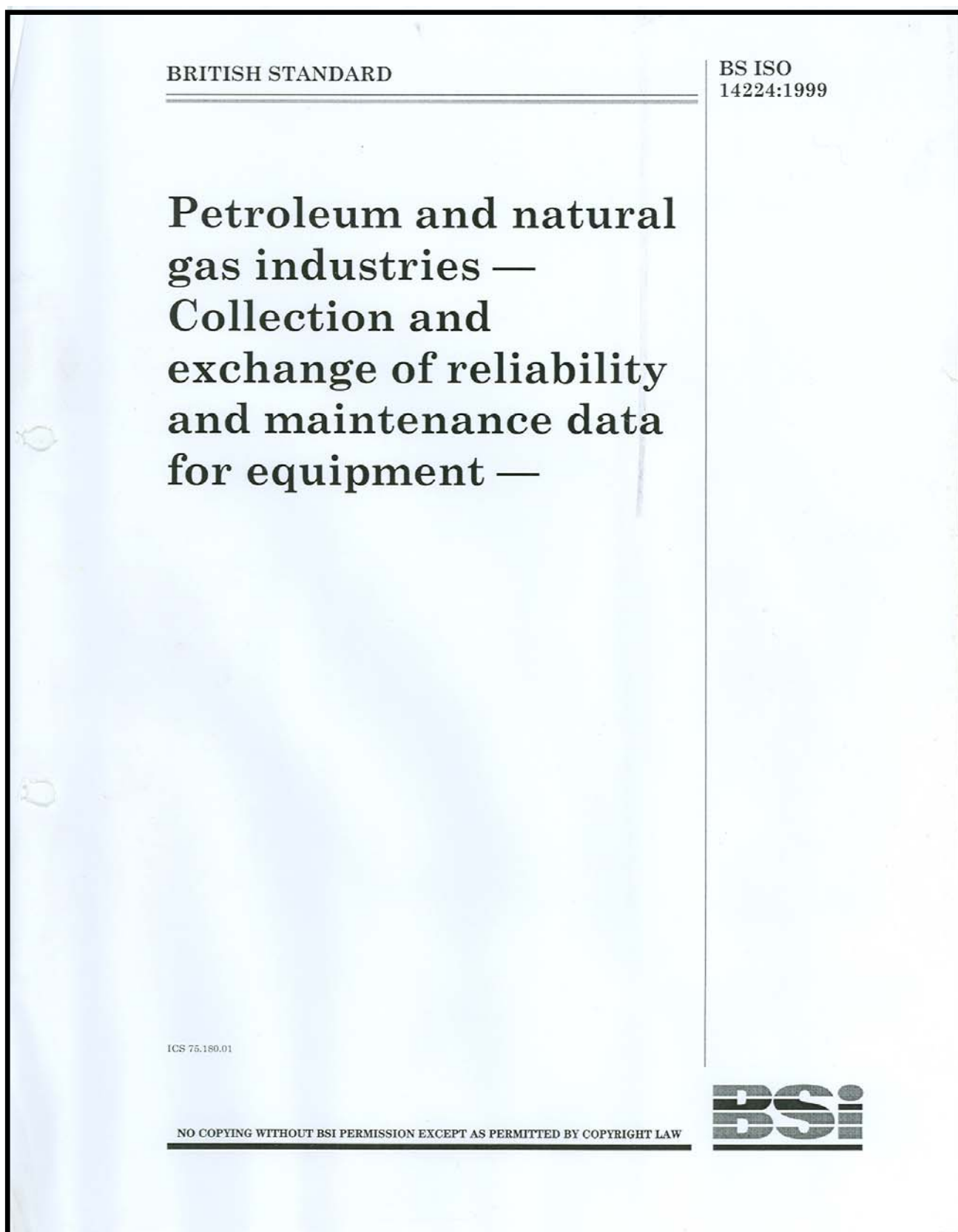


Figura 1

Desarrollo

Desde el principio del proyecto se pensó en llevar a cabo esta nueva metodología con una visión amplia, es decir, que todos los sectores responsables del mantenimiento sean partícipes. Esta tarea no fue sencilla debido al gran número de personas involucradas.

Para poder implementar la Norma ISO 14224 en nuestro Sistema de Gestión a través del CMMS (Computerised Management Maintenance System) tuvimos que buscar como primera medida la equivalencia entre la base de datos ya existente en el CMMS, y los requerimientos de la Norma, para no perder información registrada.

De esta manera preservamos los datos históricos de fallas ya existentes y logramos darle continuidad a nuestros indicadores de gestión. Figura 2.

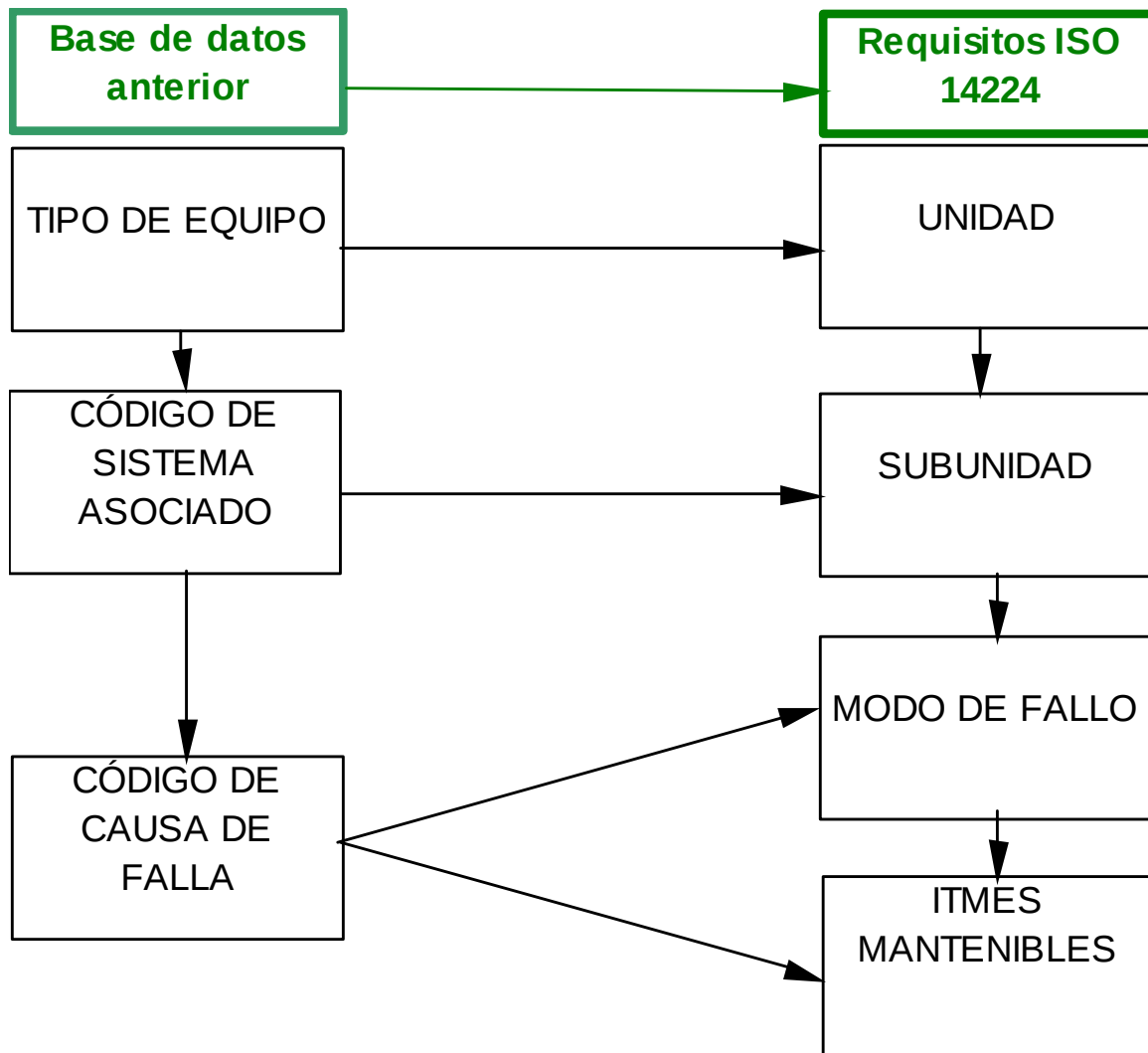


Figura 2

Una vez establecidas estas igualdades, después de reiteradas reuniones y consenso de criterios entre las diferentes especialidades de Confiabilidad y trabajando en el nuevo Módulo de Fallas creado en el CMMS para tal fin, se comenzó con la capacitación directa de las cuadrillas de campo de todas la especialidades en la UGGSJ.

Se les entregó planillas guías según los criterios de la Norma para que efectúen el correcto llenado de la información en los partes diarios.

En la Figura 3 se puede ver una de las caras de una planilla plastificada que se entrega a los operarios que realizan los mantenimientos en el campo. El ejemplo corresponde a la unidad Motor de Combustión interna. En la Figura 4 se observa la cara posterior de la misma planilla.

Planilla guía de Modo de Falla, Item Mantenible y Causa probable de Falla:
Motores a Combustión interna

Modo de falla (síntoma)

AIR	Lectura anormal de instrumento	Ej: falsa alarma, falla en indicación de posicionador.
BRD	Avería	Daño considerable (ataque químico, rotura, explosión).
ELF	Pérdida externa de combustible	Ej: gas o diesel.
ELU	Pérdida externa de fluidos del sistema	Fluidos de actuadores o lubricación.
ERO	Salida errática	Lectura no legible u oscilatoria.
FTS	Falla en el arranque	Incapacidad de la maquina para arrancar.
HIO	Salida alta	Falla en regulación, solo para válvulas de control.
INL	Pérdida interna	Ej: perdida interna de fluido refrigerante.
LOO	Salida baja	Falla en regulación, solo para válvulas de control.
NOI	Ruido	Ruido excesivo.
OHE	Sobrecalentamiento	Excesiva temperatura.
OTH	Otros	No aplican los anteriores modos de fallo, "Especificar comentarios".
PDE	Desviación de parámetro	Exceso de tolerancias.
SER	Problemas menores de servicio	Elementos flojos, decoloramiento, suciedad, etc.
UST	Parada espúrea	Imprevista parada de motor.
STD	Deficiencia estructural	La integridad inaceptable debida a impacto, corrosión, crujidos, etc.,
STP	Falla de parada ante demanda	Parada incorrecta de proceso.
UNK	Desconocido	Información inadecuada o faltante.
VIB	Vibración	Vibracion alta.

Causa probables de fallas

1.0	Falla mecánica - general	3.0	Fallas de instrumentos - general
1.1	Pérdida	3.1	Fallas de control
1.2	Vibración	3.2	Señal/ indicación/ alarma
1.3	Tolerancia/ falla alineación	3.3	Falta de señal/ indicación/ alarma
1.4	Deformación	3.4	Fuera de ajuste
1.5	Soltura	3.5	Falla de software
1.6	Atascamiento	4.0	Falla eléctrica - general
2.0	Falla del material - general	4.1	Cortocircuito
2.1	Cavitación	4.2	Circuito abierto
2.2	Corrosión	4.3	Sin energía/ tensión
2.3	Erosión	4.4	Falla de energía/ tensión
2.4	Desgaste	4.5	Tierra/ falta de aislación
2.5	Rotura	5.0	Influencia externa - general
2.6	Fatiga	5.1	Obstaculo
2.7	Sobrecalentamiento	5.2	Contaminación
2.8	Estallido	5.3	Influencias externas varias
		6.0	Varios - general
		6.1	Desconocido

Figura 3

Items Mantenibles

50	Aceite	1970	Diafragma de válvula reg. de gas	3950	Radiador
220	AFM (air/fuel module)	2050	DSM (detonation system manager)	3980	Refrigerante
350	Alineación	5930	Escape	4020	Rejilla de succión
460	Arbol de levas	2320	ESM (engine system manager)	4160	Retén de bancada
490	Aros	2410	Extensión de bujía	4170	Retén de distribución
550	Balancin	2420	Fan	4240	Rodamiento
580	Batería	2480	Filtro de aire	4420	Sellos
590	Biela	2450	Filtro Lubr./ refig.	4490	Sensor de presión
600	Block	2500	Filtro Microspin	4460	Sensor temp.-Termocupla
5860	Blower	2510	Filtros de combustible	4610	Silenciador
620	Bobina	2600	Governor	5880	Swicht bajo nivel
5900	Bocha nivel aceite	2720	Indicador de temperatura	4800	Sopotería-Buloneria
660	Bomba c/ motor	2780	Intercambiador	4910	Tablero de control
680	Bomba de agua Aux.	2800	Intercooler	4930	Tapa cilindro
690	Bomba de agua ppal.	2840	Inyectores	4940	Tapa de Válvulas
700	Bomba de combustible	2860	Junta	5910	TCM (turbo control)
730	Bomba de prelubricación	2880	Junta de tapas de cilindro	5020	Termostato
920	Bujía	2960	Juntas de turbo	5030	Toma de fuerza
1010	Cable de bujía	3030	Magneto	5150	Tuberia
1030	Cadena de distribución	3080	Manifold de escape	5150	Tubería de Arranque
1040	Caja de Termostato	2740	Indicador de presión	5170	Tubería del intercooler
1070	Calentador de aceite	3100	Manómetro de aceite	5150	Tuberías de refrigeración
1090	Camisa	3310	Montante	5240	Turbo
1140	Carburación	3360	Motor de arranque	5300	Válvula
1150	Carburador	3400	Múltiple de agua	5360	Válvula de adm. precámara
1240	Caudalímetro de aceite	3430	Oring de camisa	5350	Válvula de admisión
1260	CEC (custom engine control)	3510	Paro de emergencia	5850	Válvula de escape
1310	Cigüeñal	3550	Perno de pistón	5530	Válvula regul. de la presión
1340	Cojinete axial	3690	Pistón	5520	Válvula reg. de gas (Fisher)
1370	Cojinete de bancada	3750	Polea de bomba	5610	Válvula solenoide del arranque
1380	Cojinete de biela	5870	Polea Tensora	5700	Varillaje
1560	Conexiones de cables	3800	Precámara de combustión	5690	Varilla nivel de aceite
1740	Correa	3820	Protección de aceite	5890	Visor de Refrigerante
1850	Damper	3830	Protección de temperatura	5780	Venturi carter
1870	Depósito de aceite	3840	Protección de Vibraciones	5830	Wastegate
1960	Diafragma de carburador	5920	Pulmón neum. de aceleración		

Figura 4

Diariamente ingresamos al Módulo de Fallas del Mantec y revisamos una por una las fallas que ingresan al Módulo por medio de los partes diarios, adjudicándoles la clasificación según la Norma ISO 14224 que los operarios del campo informan.

Esto nos permite obtener una mejor calidad de la información recibida y de la falla clasificada.

Como se puede apreciar, la equivalencia se pudo lograr entre la base de datos anteriormente utilizada en el CMMS y la sugerida por la norma con sus respectivos niveles (Unidad-Subunidad-Items Mantenibles- Modos de Fallos).

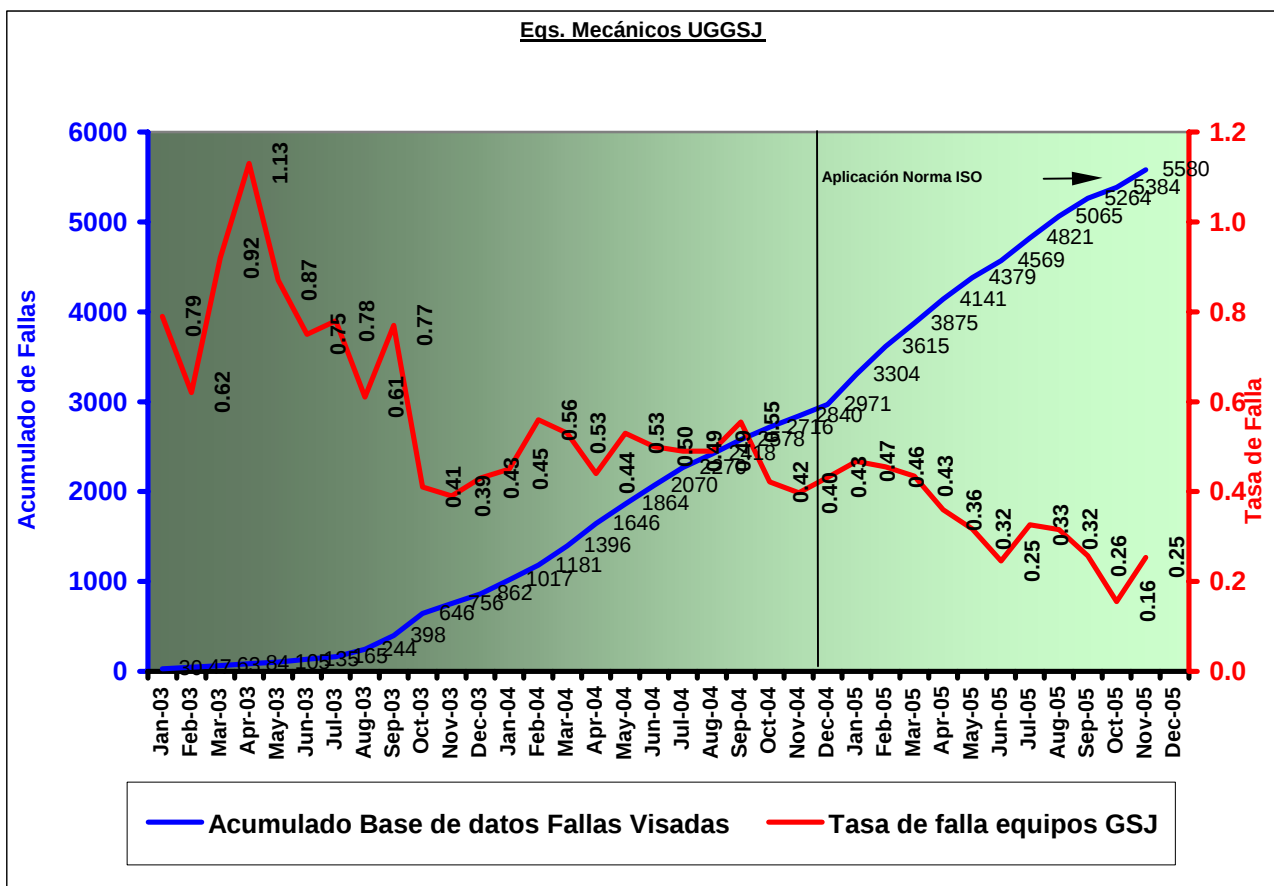
A continuación se puede ver la comparativa entre las bases de datos anterior (Figura 5) y la actual modificada según lo requerido por la norma y toda la información que contienen (Figura 6).

Figura 5-Base de datos anterior

Figura 6-Base datos actual modificada siguiendo norma ISO 14224

Conclusiones

- Se implementó la Norma ISO 14224:1999 a nuestro Sistema de Manejo de Mantenimiento Informatizado (CMMS)
- Se estandarizó la forma de recolectar los datos de campo para realizar análisis de Confiabilidad de sistemas o plantas, configuraciones o diseños de sistemas, costos de ciclo de vida, planeamiento, optimización y ejecución del mantenimiento y además hacer comparaciones de Confiabilidad y Mantenimiento entre plantas o sistemas en la industria del gas y petróleo, utilizando la base de datos OREDA (Offshore Reliability Data).
- Obtención de mayor calidad de datos recolectados para realizar clasificación y análisis de fallas. Esto tienen como resultado final una disminución de la tasa de fallas en equipos mecánicos analizados como se vé en la Figura 7.
- Mayor participación en los análisis de fallas por parte de los especialistas que realizan los mantenimientos en los equipos de campo. Esto es debido a que se debe ingresar en el parte la codificación mencionada que exige atribuir una causa a la falla encontrada.
- Se realizaron modificaciones en el Módulo de Fallas en el software del CMMS que utilizamos para optimizar su funcionamiento, solicitando cruces de información y estandarización de las búsquedas para aquellas personas que manejan este módulo.
- Implementación del manejo del Módulo de Fallas del CMMS en las demás especialidades de Confiabilidad, el sector Mecánica que estaba trabajando previamente con bases de datos, se acoplaron los sectores Electricidad, Instrumentación e Integridad.



Bibliografía

- British Standard BS ISO 14224:1999.
- OREDA Offshore Reliability Data 4th Edition.

CV resumido de Adrián Carmona

Profesión: Ingeniero.

Título secundario: Técnico Mecánico

Título universitario: Ingeniero Mecánico-Universidad Nacional de Mar del Plata-1999

Empresa en la que trabaja: Pan American Energy LLC.

Puesto: Líder Confiabilidad Mecánica y Mantenimiento Predictivo.

Se desempeña en el área de Confiabilidad desde el año 1999 en la empresa cementera Loma Negra y desde el año 2001 en Pan American Energy.

El área de trabajo actual se encuentra en la Unidad de Gestión Golfo San Jorge, Cerro Dragón, provincia del Chubut, Argentina.

CV resumido de Sebastián Bottero

Profesión: Ingeniero.

Título secundario: Bachiller.

Título universitario: Ingeniero Mecánico-Universidad Nacional de La Plata-2001.

Empresa en la que trabaja: Pan American Energy LLC.

Puesto: Ing. Jr. Mantenimiento Predictivo.

Se desempeña en el área de Confiabilidad desde el año 2003 en la empresa Pan American Energy.

El área de trabajo actual se encuentra en la Unidad de Gestión Golfo San Jorge, Cerro Dragón, provincia del Chubut, Argentina.