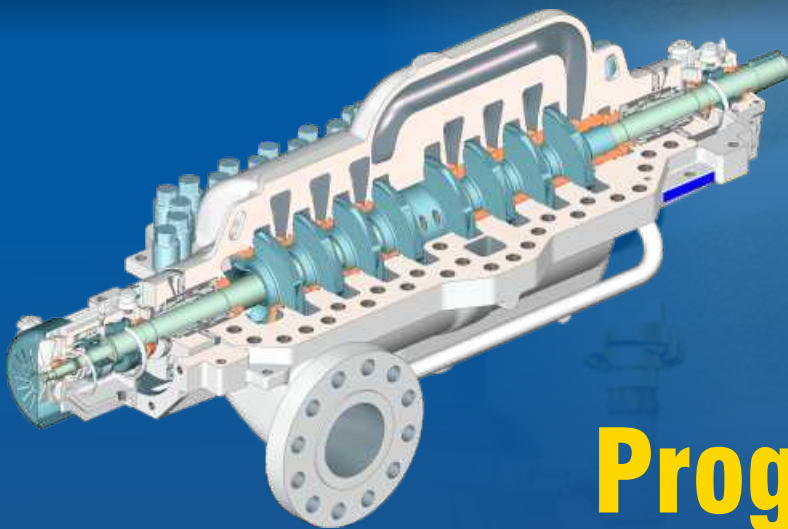




www.machineryinstitute.org



Programa Avanzado en Mantenimiento de Bombas

Mantenimiento de Bombas – MRI

Sellos Mecánicos y Sistemas de Sellado – MRI

Mantenimiento Mayor de Bombas (Overhaul) – MRI

Instalación, Alineación y Acoplamiento
de Equipos Rotativos – MRI

Técnicas de Confiabilidad Aplicadas a Sistemas
de Bombeo – MRI

CURSOS

CURSO 1

Mantenimiento de Bombas – MRI.

Duración: 16 Horas (2 días)

CURSO 2

Sellos Mecánicos y Sistemas de Sellado – MRI.

Duración: 16 Horas (2 días)

CURSO 3

Mantenimiento Mayor de Bombas (Overhaul) – MRI.

Duración: 16 Horas (2 días)

CURSO 4

Instalación, Alineación y Acoplamiento de Equipos Rotativos – MRI.

Duración: 16 Horas (2 días)

CURSO 5

Técnicas de Confiabilidad Aplicadas a Sistemas de Bombeo – MRI.

Duración: 16 Horas (2 días)

Resumen

Aquí se resumen los módulos que se aplicarán en un programa de acuerdo a las necesidades, donde se pueden cubrir los requerimientos más comunes desde lo más básico a nivel operativo, hasta llegar a lo más técnico-profesional cubriendo todas las áreas estrictamente necesarias para la formación de un especialista en la materia.

El Director del programa ha desarrollado un sistema que engloba áreas de la Ingeniería que se hacen necesarias para formar verdaderos especialistas en Mantenimiento de Sistemas y Unidades de Bombeo.

En función de estas áreas de la ingeniería y basado en la amplia experiencia y trayectoria de los colaboradores en la Industria Latinoamericana, se resumió el programa en 5 módulos a cubrir para la aplicación de las actividades enfocadas a un entorno real mediante el cual se manejaría un especialista.

Nosotros recomendamos estrictamente certificar al final de programa en base a resultados obtenidos en las evaluaciones teórico-práctico, para asegurar el verdadero aprendizaje a través de la identificación de los valores que se agregan a la industria.

Objetivos del Programa

Formar Profesionales con destrezas demostradas que le permitirán:

- Identificar las bases teóricas que les permitan enfocarse las definiciones y clasificaciones normalizadas de las unidades de bombeo.
- Ejecutar actividades de mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo, proactivos y de confiabilidad a unidades de bombeo.
- Dirigir, motivar y supervisar equipos de trabajo que realicen actividades de mantenimiento a unidades de bombeo.
- Facilitar las mejoras e implantar exitosamente programas de mantenimiento a unidades de bombeo.
- Evaluar el desempeño para el cumplimiento de la función de sistemas de bombeo.

ENFOQUE:

El Enfoque estará basado en:

- Resultados Evaluados teórico-prácticos.
- Consecución de los objetivos dentro de su Organización.
- Generación de planes y resultados a corto, mediano y largo plazo.
- Mejoramiento continuo demostrado.

PERFIL DE LOS PARTICIPANTES:

- Líderes de operaciones y mantenimiento que buscan mejorar y modernizar sus conocimientos.
- Líderes de iniciativas de mejoramiento continuo, que buscan una manera de hacer que el Mantenimiento de sus Unidades de Bombeo estén integrados con objetivos y metodologías exitosas.
- Consultores y Profesionales que desean actualizarse en el arte que manejan las empresas de clase mundial para sus Unidades de Bombeo.
- Supervisores, Mantenedores, Coordinadores, Ingenieros, Tecnólogos y Técnicos de Mantenimiento, Producción, Ingeniería e Inspección.

RÉGIMEN DE APROBACIÓN:

La certificación en base a resultados se aprobará siempre y cuando:

- Se aprueben las evaluaciones respectivas, teórica y práctica de cada curso.
- La evaluación podrá ser: escrita o verbal.
- Se deberá aprobar con más del 70% de la máxima nota.

CERTIFICADO ACADÉMICO:

- Luego de terminado cada curso el participante recibirá un diploma emitido de MRI. (Sujeto a la aprobación de las evaluaciones ejecutadas por el instructor).
- Al completar y aprobar los 5 cursos será emitido un diploma por el "Machinery & Reliability Institute" con una carta de acreditación de Competencias en Bombas.



www.machineryinstitute.org



PROGRAMAS:

CURSO 1

Mantenimiento de Bombas – MRI.

Duración: 16 Horas (2 días)

I. FUNDAMENTOS EN BOMBAS.

- Clasificación según Instituto de Hidráulica, ASME, ANSI, NFPA y API.
- Elementos Constructivos (Partes).
- Materiales de Construcción.

II. MANTENIMIENTO OPERACIONAL DE BOMBAS.

- Cavitación.
- TDH (Altura Dinámica Total)
- Potencia.
- Eficiencia de la Bomba.
- NPSH (Cabezal de Succión Neta Positiva) NPSHa y NPSHr.
- Curva de Funcionamiento.
- Ejercicios de cálculo de NPSH.
- Lista de Chequeo.
- Puesta en Marcha.
- Inspección durante el funcionamiento.
- Funcionamiento en paralelo y en serie con bombas Centrífugas.
- Arranque y Parada.

III. FRICCIÓN Y DESGASTE.

- Introducción a los conceptos de fricción.
- Fricción y Temperatura de Cojinetes.
- Desgaste.
- Parámetros de Deformación. Capacidad Elástica.

IV. LUBRICACIÓN.

- Introducción a la Lubricación.
- Regímenes de Lubricación.
- Métodos de Lubricación.
- Lubricantes.

V. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBAS.

- Recomendaciones de los Fabricantes.
- Desarrollo de Tareas Preventivas.

VI. MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE BOMBAS.

- Monitoreo de Condición.
- Técnicas Predictivas. (Vibraciones, Tribología, Ruido Ultrasónico, Termografía).

VII. DESARROLLO DE PLANES Y PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.

- Cadena de Valor del Mantenimiento.
- Mejores Prácticas.

CURSO 2

Sellos Mecánicos y Sistemas de Sellado – MRI.

Duración: 16 Horas (2 días)

I. FUNDAMENTOS DE SELLADO.

- Dispositivos de sellado.
- Definiciones.
- Empaquetaduras de Cordón Trenzado.
- Aplicaciones.

II. FUNDAMENTOS EN SELLOS MECÁNICOS.

- Principios básicos.
- Definición.
- Clasificación por características de diseño.
- Clasificación por arreglo posicional.
- Tipos de Sellos.
- Tamaños de Sellos.
- Elementos constructivos (Partes).
- Materiales de construcción (Tipos y designaciones).

III. SISTEMAS DE LUBRICACIÓN Y ENFRIAMIENTO.

- Fluidos.
- Tipos de Fluidos.
- Planes de Sellado.
- Norma API 682.

IV. INGENIARÍA DE SELLADO.

- Consideraciones Teóricas.
- Selección.
- Aplicaciones.

V. INSTALACIÓN DE SELLOS MECÁNICOS.

- Lista de chequeo.
- Montaje de Sellos no cartuchos (de componentes).
- Montaje de Sellos tipo cartucho.
- Conexión de líneas auxiliares.

VI. OPERACIÓN DE SISTEMAS DE SELLADO.

- Lista de chequeo.
- Puesta en marcha.
- Inspección durante el funcionamiento.

CURSO 3

Mantenimiento Mayor de Bombas (Overhaul) – MRI.

Duración: 16 Horas (2 días)

I. FUNDAMENTOS MANTENIMIENTO MAYOR (OVERHAUL MAINTENANCE).

- Elementos Constructivos.
- Elementos Rotativos.
- Elementos Estacionarios.
- Materiales y especificaciones.

II. COJINETES.

- Conceptos básicos y designaciones.
- Historia de los Cojinetes en la Industria.
- Tipos de Cojinetes.
- Dimensiones Estándar: externas e internas.
- Componentes básicos de Cojinetes.
- Conceptos de calidad y estándar.

III. APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO MAYOR (OVERHAUL MAINTENANCE).

- Herramientas Especiales, Equipos e Instrumentos.
- Desarmado e Inspección.
- Metrología.
- Proceso de Reparación.
- Pre-armado.
- Balanceo (API Std. 610) (ISO Std. 1940).
- Control y Aseguramiento de la Calidad.
- Criterios de Aceptación y Rechazo (API Std. 610).
- Ensamble.

CURSO 4

Instalación, Alineación y Acoplamiento de Equipos Rotativos - MRI

I. INSTALACIÓN DE BOMBAS (API-686).

Duración: 16 Horas (2 días)

- Fundación.
- Sistema de Anclaje.
- Nivelación.
- Rigidez y Resonancia.
- Tuberías de Succión y Descarga.
- Soportería.

II. ACOPLAMIENTOS.

- Principios Básicos. (API-671)
- Definiciones.
- Consideraciones de Ingeniería.
 - * Factor de Servicio. * Potencia. * Torque Nominal. * Tamaño. * DBSE. * Desbalance.
- Clasificación.
- Aplicaciones.
- Selección.

III. PRINCIPIOS DE ALINEACIÓN DE EJES.

- Repaso de los métodos de alineación.
- Ventajas y desventajas entre los métodos.

IV. LA PRE-ALINEACIÓN DE EJES.

- Los pasos fundamentales a seguir antes de alinear los ejes.
- Evaluando (Estructuras, Bases, Tuberías, Soportes).
- El ¿qué se debe verificar?
- Las tolerancias en la Alineación.
- El crecimiento térmico.
- Qué es y cómo nos afecta la alineación.
- La Pata Coja.
- Los 8 tipos de patas cajas que se pueden presentar.
- El índice de distorsión del cuerpo de la máquina.
- Procedimiento e interpretación del perfil de la alineación aplicando la regla calibrada.

V. ALINEACIÓN POR EL MÉTODO BORDE-CARA.

- Borde Cara con fórmulas.
- Borde Cara con gráficos.

VI. ALINEACIÓN POR EL MÉTODO BORDE-BORDE.

- Borde - Borde (reverso / comparadores invertidos) con gráficos.
- Borde - Borde (reverso / comparadores invertidos) con fórmulas.

VII. ALINEACIÓN POR EL MÉTODO LÁSER.

- Láser de primera generación.
- Láser de segunda generación.

VIII. EVALUANDO LAS TECNOLOGÍAS LÁSER ACTUALES.

- Modelos.
- Software.
- Análisis de Resultados.
- Simuladores.

CURSO 5

Técnicas de Confiabilidad Aplicadas a Sistemas de Bombeo – MRI.

Duración: 16 Horas (2 días)

I. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE CONFIABILIDAD APLICADAS A SISTEMAS DE BOMBEO.

II. INFORMACIÓN DE FALLA.

- Técnicas para manejo de la información. ISO-14224. IEC 2382-14
 - Bitácoras de falla.
-

III. JERARQUIZACIÓN DE LAS FALLAS.

IV. INTEGRIDAD EN SISTEMAS DE BOMBEO.

V. INDICADORES CLAVES DE CONFIABILIDAD DE SISTEMAS DE BOMBEO. KPI.

- Indicadores técnicos de gestión.
 - Indicadores de desempeño.
 - Indicadores de condición.
-

VI. HERRAMIENTA PARA EL CÁLCULO.

- Uso de herramienta (Software) para los cálculos.
 - Interpretación de los Resultados.
 - Análisis de resultados.
-

VII. CONFIABILIDAD DE SISTEMAS DE BOMBEO EN SERIE Y PARALELO.

VIII. ESTUDIOS DE CONFIABILIDAD DE SISTEMAS DE BOMBEO.

- OREDA.
 - ESReDA.
 - CCPS.
-

IX. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE CONFIABILIDAD DE SISTEMAS DE BOMBEO.

X. CASOS PRÁCTICOS DE ESTUDIO DE CONFIABILIDAD DE SISTEMAS DE BOMBEO.

XI. AUDITORIAS DE SISTEMAS DE BOMBEO.

XII. BENCHMARKING DE SISTEMAS DE BOMBEO.

METODOLOGÍA

Estará enmarcada dentro de las últimas tendencias de educación, orientadas en la modalidad aprendiendo haciendo y soportadas con el uso de material escrito, videos actualizados, uso de equipos y herramientas de última tecnología, muestrario, presentaciones animadas, hojas de cálculo, software propios y libres. El facilitador contara con material docente tales como, pizarrones, rotafolios y uso proyectores de imágenes. Los participantes mantendrán una interacción permanente con dinámicas de equipo y participación en la discusión y solución de casos reales.

MATERIAL DE APOYO

Manual del Participantes.

CD con: presentación, papers, videos y casos reales.

REFERENCIAS NORMATIVAS

- ASME/ANSI B73. Specifications for centrifugal pumps for chemical process.
- API Std 610. Centrifugal Pumps for Petroleum, Heavy Duty Chemical and Gas Industry Services.
- API Std 682. Shaft Sealing Systems for Centrifugal and Rotary Pumps.
- API RP 687. Rotor Repair.
- ISO 286. System of limits and fits.
- ISO 1940. Balance quality requirements for rotors in a constant (rigid) state.
- ISO 14224. Collections and Exchange of Reliability and Maintenance data for Equipment.
- Reliability Equipment Rotating Handbook. William E. Forsthofer.
- Improving Machinery Reliability Handbook. Heinz P. Bloch.
- Norma IEC 2382-14. Vocabulary: Reliability, maintainability and availability. RAM.
- OREDA. Offshore Reliability Data.
- ESReDA. European Safety, Reliability & Data Association.
- CCPS. Center for Chemical Process Safety (Process Equipment Reliability Database)

LEYENDA

- ABMA. American Bearing Manufacturers Associations.
- ISO. International Standard Organizations.
- ASTM. American Society for Testing and Materials.
- API. American Petroleum Institute.
- ASME. American Society of Mechanical Engineers.
- ANSI. American National Standard Institute.
- ABMA. American Bearing Manufacturers Associations.
- ISO. International Standard Organizations.
- ASTM. American Society for Testing and Materials.
- ASM. American Society For Materials.
- AISI. American Iron and Steel Institute.
- SAE. Society of Automotive Engineers.
- MRI. Machinery & Reliability Institute.

INSTRUCTOR:

Ernesto Primera, MSc.

Experto en Equipos Rotativos, Mantenimiento e Ingeniería de Confiabilidad. Magister en Mantenimiento Predictivo y Técnicas de Diagnóstico (Universidad de Sevilla - España), Especialista en Confiabilidad (ASME Instituto de Educación Continua - USA), Ingeniero y TSU en Mecánica (Complejo Educativo Antonio José de Sucre - Venezuela). Más de 18 años de experiencia profesional comprobada como staff de las empresas: ChevronTexaco, ConocoPhillips, GreyStar Corp, Flowserve Pumps y SKF. Amplia experiencia internacional en Consultoría y Capacitación en países como: México, Venezuela, Ecuador, Colombia, Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Dominicana. Instructor Global y Speaker Bureau para la American Society of Mechanical Engineers (ASME) y Proctor para la Society of Maintenance and Reliability Professional (SMRP). Actualmente es Investigador del Machinery & Reliability Institute (MRI).

Para el Para mayor información consultar el blog profesional:

www.ernestoprimer.com



Machinery & Reliability Institute

Mobile City, Alabama - USA. 36695.



+1 251 285 0287 / +1 205 578 7025



info@machineryinstitute.org



@MachineryRelia



MachineryInstitute

www.machineryinstitute.org

