

## Aprendizaje en línea y Curso en Aula

El curso de Análisis de Vibraciones Avanzado está dirigido para personal que tiene al menos dos años de experiencia en análisis de vibraciones y cuenta con certificación CAT II por un ente reconocido. Este curso provee un estudio profundo de las técnicas de medición para diagnóstico y la aplicación asociada a esa técnica. Se espera que el alumno sea el líder del equipo de vibraciones, o tiene un rol de liderazgo en diagnóstico de fallas y realiza las recomendaciones finales. Esta persona debe entender completamente todas las opciones de los colectores de datos, capacidades de pruebas especiales, todas las herramientas de análisis y debe entender el más amplio rango de condiciones de fallo.

### Lista detallada de temas:

#### Repaso de las tecnologías de monitoreo de condición y los estándares ISO

#### Procesamiento de señal y adquisición de datos

- Filtros: paso bajo, paso banda, paso alto, eliminador de banda
- Relación señal a ruido
- Integración analógica y digital
- Pruebas en máquinas de baja velocidad
- Muestreo, solapamiento (aliasing), rango dinámico
- Resolución, Fmax, tiempo de colección de datos
- Promedio: linear, superposición, peak hold, promediado negativo, sincrónico
- Ventanas y fugas
- Seguimiento de órdenes
- Pruebas a canal cruzado
- Correlación y coherencia

#### Análisis de señal de forma de onda en el tiempo

- Colectando datos - asegurándose de la configuración adecuada
- ¿Cuándo debe de usar la forma de onda en el tiempo?
- Diagnosticando desbalance, desalineación, eje doblado, excentricidad, rodamiento mal montado, resonancia, soltura, y otras condiciones

#### Análisis de fase

- Colectando datos
- Diagrama de burbujas
- Diagnosticando desbalance, desalineación, eje doblado, excentricidad, rodamiento mal montado, resonancia, soltura, y otras condiciones

#### Dinámicas (frecuencias naturales y resonancia)

- Frecuencias naturales y resonancias
- Masa, rigidez y amortiguación
- SDOF y MDOF

#### Pruebas para frecuencias naturales

- Pruebas de arranque y paro
- Diagramas de Bode y Nyquist (polar)
- Pruebas de impacto
- Análisis de motores de inducción

#### Análisis de Forma de Deflexión Operativa (ODS)

- ¿Podemos probar la existencia de una frecuencia natural?
- Visualizando la vibración
- Configurando el trabajo
- Colectando lecturas correctas de fase
- Interpretando la forma de deflexión

#### Análisis modal e introducción al Análisis de Elementos Finitos (FEA)

- ¿Cómo se diferencia el análisis modal del ODS?
- ¿Cómo el FEA difiere del análisis modal?
- Una revisión rápida del proceso de prueba modal

#### Corrigiendo resonancias

- Los efectos de la masa y la rigidez
- Cuidando de los puntos nodales
- Agregando amortiguamiento
- Un acercamiento de "Prueba y Error"
- Un acercamiento "Científico"
- Aislamiento
- Amortiguadores ajustados y de masa ajustada

CMS Condition Monitoring Solutions Ltda.

[www.cmsonline.cl](http://www.cmsonline.cl)

CONTACT: [clopez@cmsonline.cl](mailto:clopez@cmsonline.cl)



MOBIUS INSTITUTE  
AUSTRALIA - BÉLGICA - INDIA - MÉXICO - ESTADOS UNIDOS  
y centros autorizados en 55 países  
[www.mobiusinstitute.com](http://www.mobiusinstitute.com)



[www.mobiusinstitute.com](http://www.mobiusinstitute.com)

© 2019 - Mobius Institute - Todos los derechos reservados.

## Detección de fallas en rodamientos

- ¿Por qué fallan los rodamientos?
- Rodamientos mal montados, resbaladizos en el eje o alojamiento, soldadura
- EDM y motores DC y VFDs
- Frecuencias de rodamientos y qué hacer cuando no tienes todos los detalles
- Las cuatro etapas de degradación del rodamiento

## Ultrasound

- Técnicas de detección de alta frecuencia
- Shock Pulse, Spike Energy, Peak Vue, y otras técnicas
- Demodulación/envolvente
- Seleccionando la configuración correcta de filtros
- Análisis de espectros
- Análisis de forma de onda en el tiempo
- Rodamientos de baja velocidad

## Detección de fallas en cojinetes de deslizamiento

- Qué son los cojinetes de deslizamiento
- Midiendo desplazamiento
- Introducción a diagramas de órbitas
- Utilizando el analizador para obtener diagramas de órbitas
- Introducción a diagramas de línea de centro
- Relación de excentricidad
- Remoción de irregularidades
- Cómo cambia la órbita con pre-carga, desbalance, desalineación, inestabilidades, remolino y látigo de aceite

## Pruebas de motor eléctrico

- ¿Cómo funcionan los motores?
- Diagnosticando un rango de condiciones de falla: rotor excéntrico, estator excéntrico, pata coja, barras rotas en rotor, frecuencias de paso de barras del rotor y ranuras de estator
- Análisis de corriente del motor

## Bombas, ventiladores y compresores

- Condiciones únicas de falla
- Turbulencia en flujo, recirculación, cavitación

## Detección de fallas en engranajes

- Análisis de espectros versus análisis de forma de onda en el tiempo
- Análisis de partículas de aceite
- Engrane, fase en engranajes
- Carga de diente, diente quebrado, excentricidad y desalineación de engranes, contragolpe (backlash) y más

## Acción correctiva

- Actividades generales de mantenimiento de reparación
- Repaso de proceso de balanceo y grados de balanceo según ISO
- Repaso de procedimientos de alineación

## Administrando un programa exitoso de monitoreo de condición

- Sentando las bases
- Configurando alarmas: banda, envolvente, estadística
- Definiendo objetivos y expectativas (evitando problemas comunes)
- Generación de reportes
- Reportando casos de éxito

## Pruebas de aceptación

## Repaso de los estándares ISO