TÉCNICAS CBM

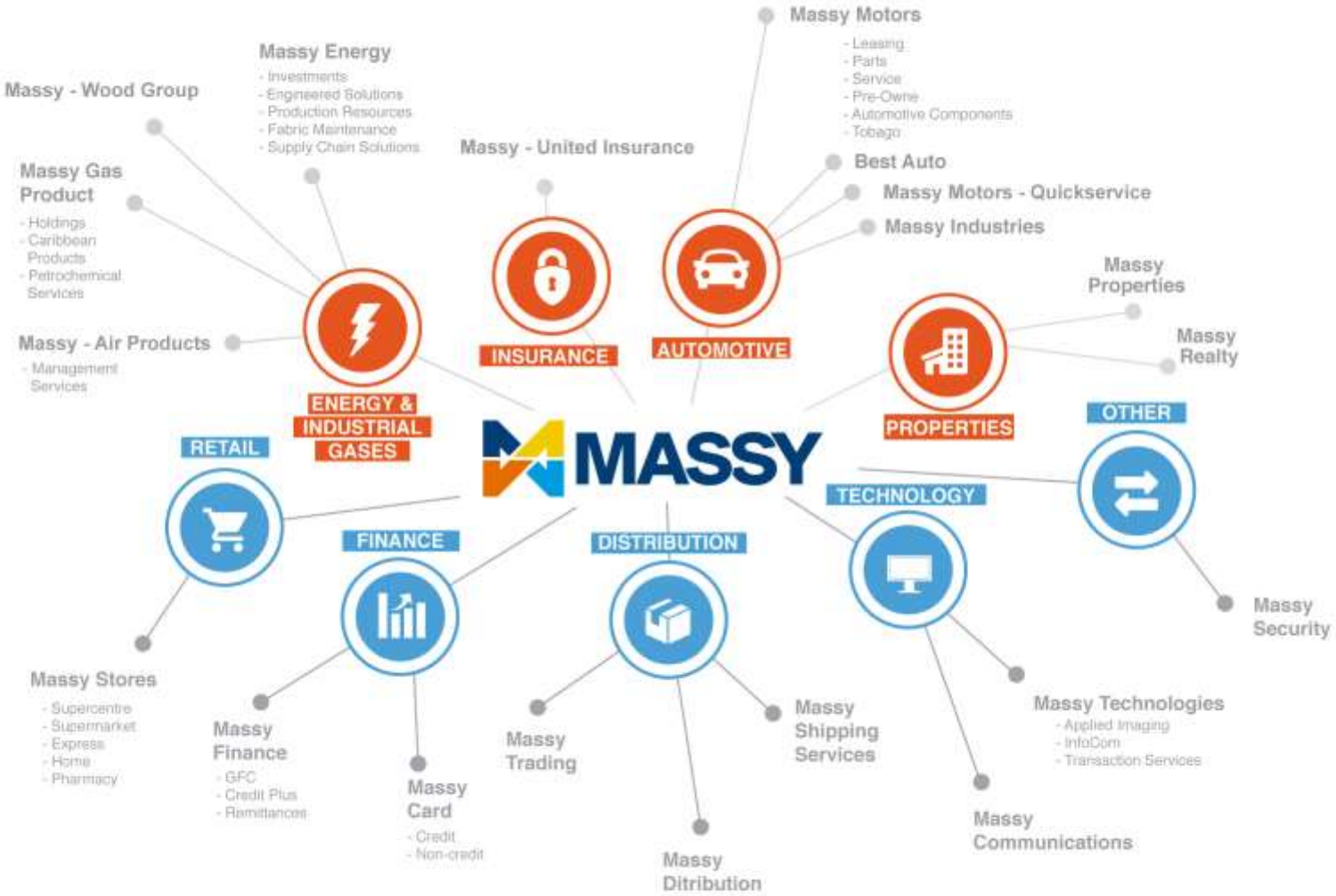
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN A SU MEDIDA

EL GRUPO MASSY
EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

GRUPO MASSY
EN CIFRAS

USD $1,6 Bn	**+11.000**	**35**
Ventas Anuales	Empleados	Plataformas Offshore
+75	**10**	**Operador de**
Empresas	Países	Campos Onshore

NEGOCIOS HACIA EMPRESAS



NEGOCIOS HACIA CONSUMIDORES

MASSY ENERGY
COLOMBIA

- Industrial
- Oil & Gas
- Petroquímico
- Biocombustibles
- Energético
- Minero
- Siderúrgico
- Infraestructura

MASSY ENERGY
LÍNEAS DE NEGOCIO

MASSY ENERGY
LÍNEAS DE NEGOCIO

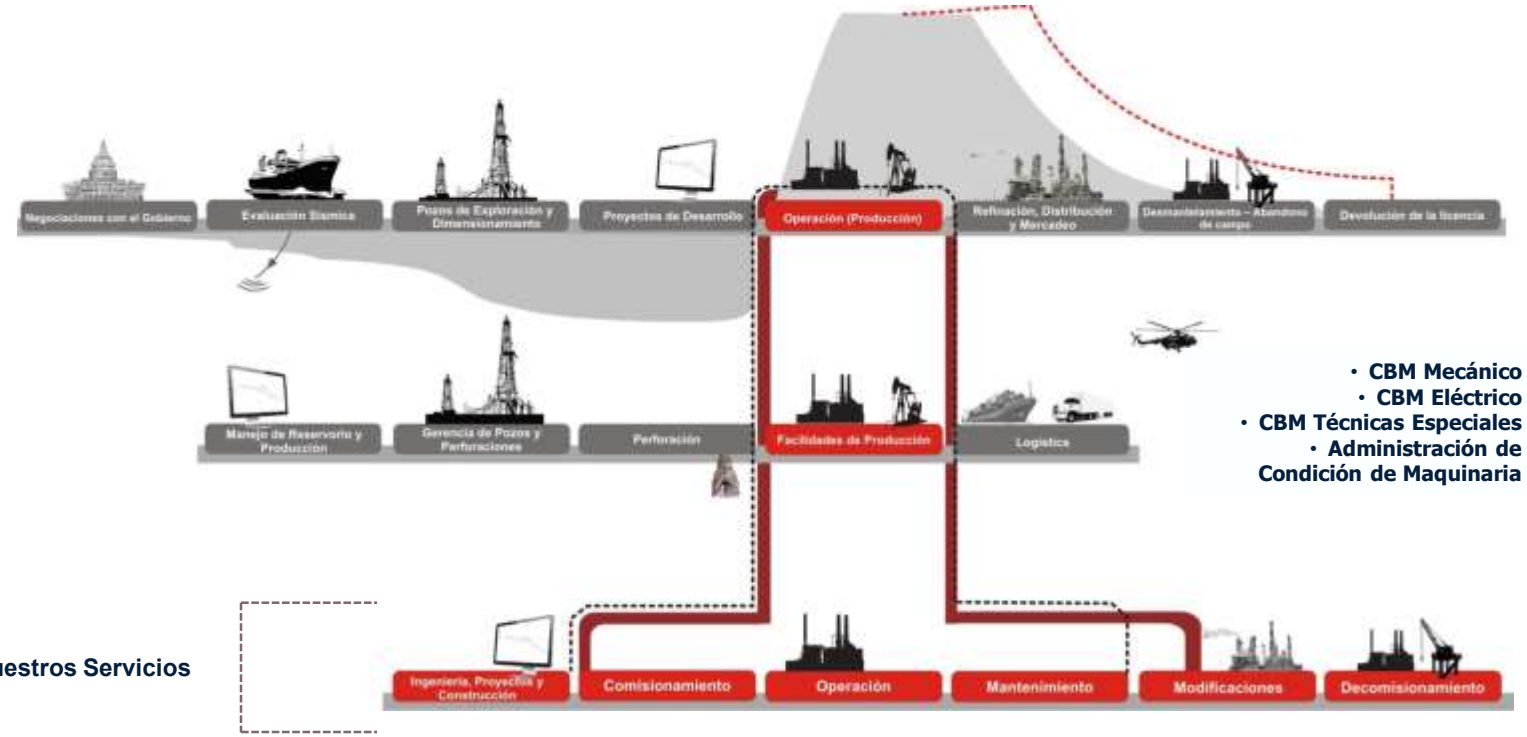
¿QUÉ HACEMOS?

*Ofrecemos **Técnicas predictivas** para el diagnóstico de equipos y emitimos recomendaciones para la corrección de anomalías detectadas. Además, **acompañamos y asesoramos** a los clientes en la solución de problemas en sus equipos.*

QUÉ LOGRAMOS
MEDIANTE LAS TÉCNICAS CBM

- **Asegurar la disponibilidad y confiabilidad** de sus equipos mediante la reducción de fallas no planeadas.
- **Reducir los costos** detectando oportunamente las posibles fallas que generan pérdidas de producción, trabajos de emergencia y mayor consumo de repuestos.

TÉCNICAS CBM
EN EL CICLO DE VIDA DE FACILIDADES



- CBM Mecánico
- CBM Eléctrico
- CBM Técnicas Especiales
- Administración de Condición de Maquinaria

Nuestros Servicios

TENEMOS SOLUCIONES EN:

CBM MECÁNICO

- Análisis de Vibración
- Análisis de Termografía
- Análisis de Aceite
- Análisis de Equipo Reciprocante
- Análisis de Ultrasonido

CBM ELÉCTRICO

- Análisis de Termografía
- Análisis de Motores y Generadores en línea y fuera de línea
- Análisis de Calidad de Potencia
- Análisis de Ultrasonido
- Análisis de Aceite Dieléctrico

CBM TÉCNICAS ESPECIALIZADAS

- CBM Técnicas Especializadas
- Análisis de Eficiencia de bombas.
- Análisis Rotodinámico
- Pruebas de Vibración Estructural
- Análisis de Pulsaciones
- Inspección Visual Remota (Boroscopía)
- Alineación y Balanceo de equipos industriales.

ADMON DE CONDICIÓN DE MAQUINARIA

- CBM Web (Herramienta de Gestión de Condición en ambiente Web).
- Definición de Modelos de Mantenimiento Basado en Condición.

CBM MECÁNICO
ANÁLISIS DE VIBRACIÓN

¿Qué es?

Es una técnica predictiva que permite conocer el estado interno de sus equipos y de esta forma prevenir fallas inesperadas y costosas. Se fundamenta en el estudio del movimiento de las estructuras y su relación a la falla o la buena condición de componentes internos.

¿Qué se puede detectar?

- Desbalanceo – Des alineamiento
- Soltura - Desgaste
- Deterioro de rodamientos
- Cavitación - Recirculación
- Eje flectado - Resonancia
- Fenómenos eléctricos
- Deficiente Lubricación

Beneficios

- Extensión vida útil remanente del equipo y sus componentes.
- Disminuir el mantenimiento correctivo e incrementar el mantenimiento planeado.
- Reducción de costos al evitar fallas típicas de lubricación, rodamientos y desalineación.
- Asegurar la calidad de las reparaciones y reducir las fallas durante el arranque de equipos nuevos.
- Optimizar los planes de mantenimiento preventivo y permitir el mantenimiento basado en condición.

CBM MECÁNICO
ANÁLISIS DE TERMOGRAFÍA

¿Qué es?

El análisis de termografía infrarroja facilita la detección de aquellas zonas o puntos que presentan una temperatura fuera de la normal y que puede ser indicio de problemas en sistemas eléctricos o mecánicos.

Tecnología a su servicio

Contamos con cámaras termográficas ThermoPro TP8 que cuenta con:

- Detector infrarrojo de alta definición.
- Tecnología de bluetooth de grabación de voz.
- Grabación radiométrica de video.
- Transferencia de datos y control de la cámara en tiempo real a través de puerto USB 2.0.

Estas ventajas permiten al termógrafo trabajar con extraordinaria eficiencia y productividad.

Beneficios

- Mejorar la calidad del servicio.
- Garantizar condiciones de seguridad a personas, medio ambiente y equipos.
- Evitar fallas inesperadas.
- Lograr una programación eficiente de los recursos de mantenimiento.
- Reducir los tiempos de reparación por la localización precisa de la falla.
- Reducir los costos de mantenimiento.
- Optimizar el proceso.

CBM MECÁNICO
ANÁLISIS DE ACEITE

¿Qué es?

Esta técnica predictiva permite evaluar el tipo de desgaste que experimentan los equipos en operación, interpretando los resultados del laboratorio se analiza las propiedades fisicoquímicas del aceite, los metales de desgaste y los contaminantes presentes.

¿Qué se puede detectar?

- Nivel de degradación de las propiedades fisicoquímicas de aceite lubricante. (oxidación/nitración/viscosidad).
- Nivel de limpieza del aceite
- Concentración de metales asociado a desgaste de componentes internos tales como anillos, camisas, bancadas, asientos.
- Contaminación por agua-silicio-hollín.
- Desgaste de aditivos

Beneficios

- Extensión vida útil remanente del equipo.
- Aumento de los periodos de cambio de aceite lubricante.
- Identificación temprana de fallas en los equipos.
- Reducción de costos de energía, fallas progresivas y aumento de la vida útil de componentes mecánicos en los equipos industriales.

CBM MECÁNICO
ANÁLISIS DE EQUIPO RECIPROCANTE

¿En qué consiste?

En determinar la condición mecánica y de desempeño en los componentes internos de la unidad, mediante una serie de técnicas con equipo especializado para toma de presión, temperatura, ignición, vibración, ultrasonido y RPM, determinando la condición real, la criticidad y acciones de mantenimiento necesarios.

¿Qué se puede detectar?

Fallas en motores como:

- Problemas de inyección y/o Sincronización.
- Descalibración de válvulas.
- Desgaste de Válvulas, impulsadores o Eje de Levas.
- Anillos y Camisas, entre otros.

Fallas en compresores como:

- Operación descargadores y bolsillos.
- Válvulas succión y descarga (Resortes, fugas).
- Cargas en las barras entre otros.

Beneficios

- Reducción de costos de mantenimiento.
- Aumentar intervalos de mantenimiento preventivo.
- Evitar pérdidas de producción.
- Conocer de antemano los repuestos a reemplazar.
- Optimizar la vida útil de los componentes internos.
- Evitar paradas innecesarias para revisión de componentes.
- Prevenir paros inesperados por falla de componentes internos.

CBM MECÁNICO
ANÁLISIS DE ULTRASONIDO

¿Qué es?

A través de esta técnica se pueden llevar estadísticas y tendencias de un equipo, esto permite realizar diagnósticos más asertivos sobre el estado de los equipos de la planta disminuyendo posibles fallas en la maquinaria.

Tecnología a su servicio

El equipo utilizado en la técnica de ultrasonido es el Ultraprobe 10000.

Este es un instrumento que permite realizar diversas pruebas, que varían desde formas simples de detección de fugas hasta métodos sumamente sofisticados de análisis mecánico y eléctrico, permitiendo inspeccionar y monitorear sin paradas, las condiciones en que se encuentran elementos, mecanismos y sistemas que operan en la planta.

La frecuencias usadas para la detección de fugas se encuentra fuera del rango audible por el ser humano, para lo cual se utilizan unos audífonos tipo copa especiales.

Beneficios

- No interrupción de operaciones.
- Versatilidad en aplicaciones en planta.
- Ahorro de energía.
- Confiabilidad de planta.
- Reducción de costos operativos.
- Tareas de mantenimiento no intrusivas.

CBM ELÉCTRICO
ANÁLISIS DE MOTORES Y GENERADORES ON/OFFLINE

¿Qué es?

Es una técnica utilizada para diagnosticar problemas eléctricos en motores y/o generadores, mediante pruebas estáticas (MCE) y/o dinámicas (Emax), por medio de pruebas no destructivas ni intrusivas, permitiendo diagnosticar la condición del equipo en las seis posibles zonas de falla (rotor, estator, circuito de potencia, entrehierro, aislamiento y calidad de energía).

¿Qué se puede detectar?

- **Fallas y problemas en motores eléctricos.**
- Bajo aislamiento
- Excentricidad
- Humedad y contaminación
- Distorsión armónica
- Problemas en estator o rotor
- Problemas en el circuito del motor

Beneficios

- Conocimiento de la condición del circuito eléctrico desde el interruptor hasta el motor.
- Aseguramiento de la integridad del motor y/o generador.
- Maximiza la confiabilidad y disponibilidad de los motores.
- Permite conocer la condición real del circuito eléctrico.
- Mitigación de fallas catastróficas y aumento de tiempo medio entre fallas (MTBF).
- Reducción de costos de mantenimiento.

CBM ELÉCTRICO
ANÁLISIS DE CALIDAD DE POTENCIA

¿Qué es?

Esta técnica permite evaluar los sistemas eléctricos para establecer posibles fallas asociadas con la calidad de la energía como son fluctuaciones de tensión o corriente, armónicos, fenómenos transitorios, que pueden desencadenar fallas prematuras de los equipos o de la operación adecuada de los mismos, así como posibles penalidades por contaminación de la red producto de las cargas no lineales.

Las mediciones se realizan con el equipo DRANETZ PowerXplorer PX5.

¿Qué se puede detectar?

- Armónicos en tensión y corriente
- Sobretensiones /Subtensiones
- Desbalance de corriente y tensión
- Variaciones de frecuencia

Beneficios

- Permite analizar la calidad de la tensión suministrada por las redes de distribución de proveedores del sistema eléctrico.
- Identificar fallas en los sistemas de arranque y de coordinación de protecciones.
- Identificar el comportamiento de sistemas eléctricos ante variaciones de cargas en los sistemas alimentados.
- Identificar ineficiencias en el uso de la energía y facilitar el estudio de eficiencia energética en equipos instalados.
- Verificar el cumplimiento de normatividad y regulaciones del sector eléctrico.

CBM ELÉCTRICO
ANÁLISIS DE ULTRASONIDO

¿Qué es?

Es una técnica aplicada a sistemas eléctricos permitiendo detectar fallas mediante estadísticas y tendencias las cuales realizan diagnósticos más asertivos sobre el estado de los equipos.

Esta técnica puede ser aplicada en transformadores, líneas de transmisión y distribución eléctricas, centros de control de motores, aisladores, relés e interruptores.

¿Qué fallas se puede detectar?

- Descargas parciales
- Efecto corona
- Efecto tracking
- Descargas por arco

Beneficios

- No interrumpe las operaciones de planta.
- Detección de posibles fallas que pueden afectar equipos críticos para la operación como pórticos de entrada o transformadores.
- Extensión vida útil remanente del equipo y sus componentes.
- Reducción de costos operativos.

CBM ELÉCTRICO
ANÁLISIS DE ACEITE DIELÉCTRICO

¿Qué es?
Técnica predictiva que permite analizar el aceite de los transformadores eléctricos aplicando ensayos de laboratorio para establecer la condición del aceite mediante pruebas fisicoquímicas y de cromatografía de gases disueltos, de modo que se pueda determinar el estado interno para prevenir fallas inesperadas, optimizar el programa de mantenimiento para extender la vida útil de estos equipos, así como para comprobar la ausencia de compuestos contaminantes o volátiles en el aceite.

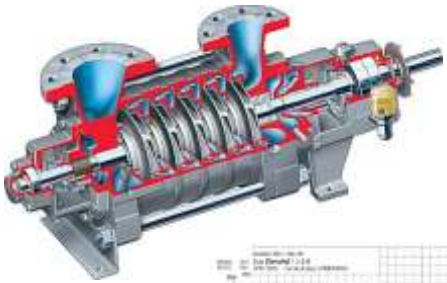
¿Qué se puede detectar?

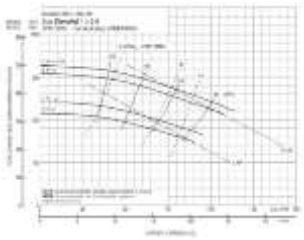
- Nivel de degradación del aceite aislante. (oxidación/contaminación).
- Perdida de rigidez dieléctrica.
- Perdida de resistividad del aceite.
- Formación de ácidos y lodos.
- Descargas internas.
- Efectos corona.
- Sobrecalentamiento del aceite o de la celulosa.

Beneficios

- Monitorear los transformadores en servicio y obtener un aviso anticipado de una falla.
- Extensión vida útil remanente del equipo.
- Mitigación de la presencia de fallas latentes mediante una implementación de estrategia de mantenimiento.
- De acuerdo con la alianza MASSY ENERGY – Transequipos, es posible consultar en línea la información de resultados de pruebas y datos históricos.
- Acreditación de pruebas y ensayos de laboratorio que garantizan una alta confiabilidad en los resultados.

CBM TÉCNICAS ESPECIALIZADAS
ANÁLISIS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y MECÁNICA





¿Qué es?

Es una técnica que permite evaluar la eficiencia energética de equipos industriales tales como motores eléctricos, motores reciprocantes y bombas, determinar el uso y aprovechamiento de la misma.

¿Qué se puede detectar?

- Potencia eléctrica mecánica e hidráulica.
- Las mayores perdidas de potencia.
- Problemas con el Flujo.

Beneficios

- Proveer información para la optimización de sistemas de bombeo.
- Verificar la capacidad de los sistemas instalados.
- Reducir consumos innecesarios de energía.
- Identificar fenómenos hidráulicos que se puedan presentar.
- Identificar si hay pérdidas de potencia que se puedan minimizar.

CBM TÉCNICAS ESPECIALIZADAS
ANÁLISIS ROTODINÁMICO

¿Qué es?

Es una técnica predictiva que permite diagnosticar equipos mayores como turbinas, bombas y moto-compresores para prevenir fallas que puedan generar un alto impacto en costos. Se fundamenta en el estudio del movimiento de los ejes dentro de los equipos y su correlación a fallas potenciales.

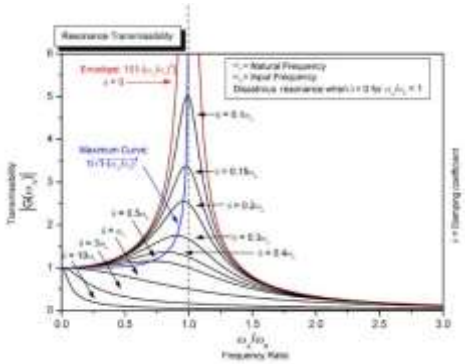
¿Qué se puede detectar?

- Desbalanceo – Des alineamiento
- Precargas
- Posicionamiento del eje en los cojinetes
- Rotating Stall
- Thermal Bowl
- Posicionamiento axial
- Velocidades críticas

Beneficios

- Aseguramiento de confiabilidad en equipos rotativos mayores.
- Planeación de paradas mayores.
- Optimización de tiempos de overhaul.
- Reducción de costos al prevenir fallas de alto impacto.
- Asegurar la calidad de las reparaciones y reducir las fallas durante el arranque, el estado estable y la parada.

CBM TÉCNICAS ESPECIALIZADAS
PRUEBAS DE VIBRACIÓN ESTRUCTURAL



$$F_R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

¿Qué es?

Es una técnica predictiva que permite discriminar o saber si la vibración que esta afectando u ocurriendo en una estructura es producto de una acercamiento de frecuencias, llamado Resonancia. Implica una frecuencia portadora y a la frecuencia natural del sistema.

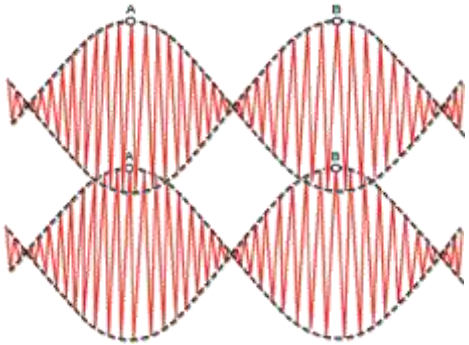
¿Qué se puede detectar?

- Resonancia
- Falta de rigidez
- Ausencia de apoyo
- Vibración estructural
- Diseños inapropiados
- Correcciones defectuosas
- Equivocada selección de materiales

Beneficios

- Extensión vida útil remanente del equipo y sus componentes.
- Evitar fatiga de los materiales, roturas o fallas inesperadas.
- Reducción de costos al evitar fallas por fatiga.
- Eliminar vibraciones innecesarias.
- Hacer pruebas con diferentes productos y a diferentes velocidades, sin sacrificar la maquina.
- Evitar contaminación por fuga de producto.

CBM TÉCNICAS ESPECIALIZADAS
ANÁLISIS DE PULSACIONES



¿Qué es?

Es una técnica predictiva que permite conocer si existe algún evento de onda conocido como pulsación causado por equipos de desplazamiento positivo, al incrementar la presión del fluido.

¿Qué se puede detectar?

- Pulsación.
- Problemas en las vasijas amortiguadoras.
- Falta de amortiguación.
- Falta de platinas de orificios.

Beneficios

- Elimina vibración en tuberías, scrubbers, vasijas y ruidos anormales
- Evitar incurrir en costosas reparaciones de tuberías.
- Evitar accidentes, por fuerzas ocultas.
- Detectar problemas en las botellas amortiguadoras.

CBM TÉCNICAS ESPECIALIZADAS
INSPECCIÓN VISUAL REMOTA (BOROSCOPIA)

¿Qué es?

Es una técnica predictiva que permite conocer el estado de la maquinaria mediante el uso de sondas que capturan video y/o imágenes del interior de los equipos. La inspección se realiza sin tener que desarmar el equipo y se accesa o muy estrechos.

¿Qué se puede detectar?

- Grietas
- Desgaste
- Deterioro de partes internas
- Erosión
- Abrasión
- Roturas

Beneficios

- Programar el momento mas adecuado para intervenir la unidad.
- Extensión vida útil remanente del equipo y sus componentes.
- Disminuir el mantenimiento correctivo e incrementar el mantenimiento planeado.
- **Económicos:** Ahorro de altos costos debido a que cualquier parada es critica por la importancia de los equipos inspeccionados.

CBM TÉCNICAS ESPECIALIZADAS
ALINEACIÓN Y BALANCEO DE EQUIPOS INDUSTRIALES

¿Qué es?

Es una verificación de condiciones de alineamiento en los diferentes planos del equipo y una inspección de factores que pueden generar anomalías. La aplicación de esta tecnología forma parte de un proceso de aseguramiento de la condición de los equipos, evitando sobrecostos por mantenimiento. Esta técnica es vital dentro del desarrollo de los programas de mantenimiento para garantizar la vida útil del equipo.

¿Qué se puede detectar?

- Solturas mecánicas (Pata coja).
- Daño en cimentaciones o bases.
- Deformación de carcasas.
- Desalineación de bridas succión y descarga.
- Desalineación angular, paralela, horizontal y vertical.

Beneficios

- Evitar la disminución de vida útil de rodamientos, sellos, ejes y acoples.
- Optimización de la vida útil de los componentes internos.
- Reducción de costos de mantenimiento y pérdidas de producción.
- Mitigación de paradas innecesarias para revisión de componentes.
- Optimización del desempeño de la unidad.

ADMINISTRACIÓN DE
CONDICIÓN DE MAQUINARIA- CBM WEB

¿Qué es?

Es una base de datos en ambiente WEB para administrar, documentar y evaluar la condición de los equipos de una planta, integrando todas las tecnologías predictivas usadas.

¿Para Qué?

Uno de los problemas actuales de cualquier programa de mantenimiento predictivo (CBM) es la administración de la información analizada ya que los reportes se encuentran dispersos, no se integran las tecnologías aplicadas y la información es almacenada en computadores o carpetas personales. La WebCBM integra la información histórica de la condición de los equipos, permitiendo tomar con mayor facilidad decisiones de mantenimiento.

Beneficios

- Facilitar la administración de la información de un programa de mantenimiento predictivo.
- Consultar la condición de los equipos monitoreados mediante diferentes técnicas CBM.
- Ver la condición histórica de un equipo en particular.
- Facilitar el acceso a la información histórica de equipos y garantizar la trazabilidad de resultados.

ADMINISTRACIÓN DE
CONDICIÓN DE MAQUINARIA- MODELOS DE MTO.

Tipos de programas predictivos

- **CBM In-House**

Grupo de especialistas ubicados en una planta dedicado tiempo completo a desarrollar y gestionar el programa y la administración de condición.

- **CBM Híbrido**

Programa y administración de condición ejecutado por personal propio de la planta y por un outsourcing.

- **CBM por servicios**

Programa y administración de condición por outsourcing.

Requerimientos

Contar con:

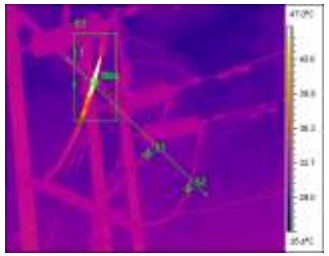
- Sistema de gestión de mantenimiento CMMS.
- Tener implementado un programa de mantenimiento predictivo.
- Personal capacitado para la administración de la condición.
- Una herramienta con toda la información de condición integrada, que sea de fácil acceso e interpretación para los usuarios que permanecen en ubicaciones geográficamente dispersas
- Tecnologías que permitan la comunicación entre sitios geográficamente dispersos.
- Medios para visualizar beneficios y evolución de resultados de condición periódicos.

NUESTRA EXPERIENCIA
CASO DE ÉXITO

ANÁLISIS DE TERMOGRAFÍA.
Diagnóstico oportuno en línea de Transmisión de energía a 34.5kV.

Desafío

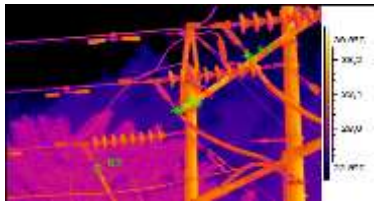
- Continuando con la filosofía de mantenimiento predicitivo en cuanto a evitar fallas catastróficas y salidas de planta que a su vez acarrean grandes perdidas económicas.
- Se tiene que mediante una inspección semestral de rutina en la estación Coveñas de Ocensa, mediante inspección termografica, se encontró un punto caliente en una de las líneas de transmisión de energía, que alimenta los tres terminales marítimos en Coveñas.



Parámetro del Objeto	Valores
Máx.	287.0°C
L1: Temp. Máx.	206.4°C
L1:Temp. Min	27.4°C
R1: Temp. Promedio	33.8°C
R1:Temp. Max	293.8°C
R1:Temp. Min	27.4°C

Resultados

- La oportuna detección permitió programar el respectivo mantenimiento.
- Se logro mantener la disponibilidad de la línea para atender la programación del bombeo.
- Se lograron ahorros significativos en cuanto a los beneficios de no tener que suspender la operación de los tres terminales marítimos en Coveñas (Ocensa, ODL y ODC)



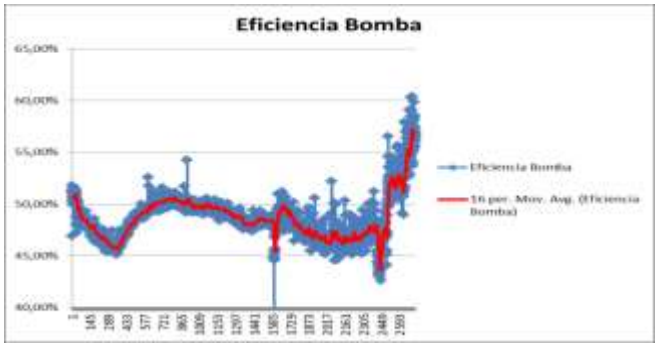
Parámetro del Objeto	Valores
S1	33,6°C
S2	33,3°C
S3	32,9°C

NUESTRA EXPERIENCIA
CASO DE ÉXITO

ANÁLISIS DE TERMOGRAFÍA.
Evaluación Eficiencia Energética Bombas Centrifugas de Sistema de Bombeo

Desafío

- Teniendo en cuenta la necesidad del País de llegar a una meta de producción diaria de un millón de barriles transportados para la venta, se inicia la necesidad de evaluar la eficiencia de los sistemas de transporte integradas por redes de oleoductos y poliductos.
- Para efectos de poder identificar los costos energéticos del bombeo, así como la deficiencias en las unidades, se planteo el mercado la necesidad de desarrollar una metodología para medir la eficiencia de las bombas.



Resultados

- MASSY ENERGY desarrolló una metodología para medir la eficiencia energética en sistemas de bombeo mediante la combinación de tecnologías existentes en el mercado que derivaran en datos reales y no teóricos.
- Las pruebas ejecutadas en los sistemas de bombeo de ECP han permitido validar los resultados esperados identificándose los valores de eficiencia, costos e ineficiencias del sistema.

Eficiencia Bomba	
Mean	48,66%
Standard Error	0,00
Median	0,49
Standard Deviation	2,19%
Sample Variance	0,00
Kurtosis	3,89
Skewness	1,19
Range	0,24
Minimum	36,40%
Maximum	60,43%
Sum	1322,55
Count	2718,00
Confidence Level(95,0%)	0,00
Variación	4,51%

NUESTRA EXPERIENCIA
CASO DE ÉXITO

ANÁLISIS DE IMÁGENES TÉRMICAS
a equipos eléctricos y mecánicos

Desafío

- Detectar problemas en contactos eléctricos, circuitos, breakers, transformadores y sistemas mecánicos de transferencia de calor.
- Realizar los trabajos a satisfacción del cliente en cuanto a calidad, efectividad y agilidad de los diagnósticos.

Resultados

Ahorros en la corrección de fallas detectadas en transformadores que pudieron generar pérdidas económicas, locativas y humanas.

Se evitaron paradas inesperadas con costos muy Elevados. (Plantas Doria, AMSA y ECOPETROL.)

POR QUÉ SOMOS
SU MEJOR OPCIÓN

- **Nos adaptamos fácil y rápidamente** a sus requerimientos y necesidades.
- **Nos interesa acompañarlo** en la solución de sus problemas y le **comunicamos** de manera presencial los hallazgos y recomendaciones.
- **Contamos con más de 15 años de experiencia** local, lo que nos ha permitido desarrollar un Know How que ponemos a su disposición.
- Nuestro **personal cuenta con certificaciones** en análisis de vibraciones, termografía, pruebas eléctricas, análisis reciprocante, según estándares internacionales.
- **Integramos las diversas técnicas predictivas** para analizar y detectar oportunamente las fallas en los equipos.
- Contamos con **equipos de ultima tecnología** y una herramienta de gestión de condición de resultados a través de la web **(Web CBM).**

MASSY ENERGY

Carrera 48 No. 95 – 15 Bogotá -Colombia
Tel: +571 6212425 Ext: 576 **Directo:** +571 6238576
contacto.co@massygroup.com