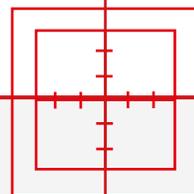


Cómo Justificar la inversión en mantenimiento predictivo para plantas industriales



Cómo demostrar a los directivos de tu empresa que vale la pena invertir en condition monitoring y técnicas predictivas de alineación de ejes



Acuda a PRÜFTECHNIK	03
Introducción	04
¿Vale la pena invertir en mantenimiento predictivo?	05
¿Cómo justificar la inversión en mantenimiento predictivo frente a la alta dirección de la empresa?	07
¿Qué debes medir y cuantificar?	08
El ROI del Mantenimiento predictivo está en saber medir, analizar y actuar	09
Justificar la inversión en el uso de técnicas predictivas	09
¿Qué resultados puedes conseguir con la alineación de ejes en máquinas rotativas y en cuánto tiempo?	14
Conclusiones	14

Acuda a PRÜFTECHNIK

Cada día se emplean los productos de PRÜFTECHNIK en todo el mundo para el monitoreo de condiciones y la optimización de la disponibilidad de máquinas e instalaciones industriales. Esto también incluye sistemas para el control automático de procesos y el aseguramiento de la calidad integrados en las instalaciones de producción. Gracias a la experiencia de muchos años en diversos sectores industriales, procesos y aplicaciones, PRÜFTECHNIK ofrece soluciones innovadoras y orientadas al cliente para el mantenimiento y el aseguramiento de calidad. Ofrece sistemas que aumentan la disponibilidad de la máquina y garantizan la calidad de los productos. De este modo ayudan a clientes en todo el mundo a mejorar su competitividad de forma continua.

PRÜFTECHNIK cuenta con tecnología de vanguardia en sistemas de medición y de ensayo:

- ▶ Sistemas para la alineación de máquinas láser-óptica
- ▶ Sistemas de medición de vibraciones para el monitoreo de máquinas y su diagnóstico
- ▶ Sistemas para el ensayo no destructivo de materiales
- ▶ Calentadores de rodamientos inductivos

Cómo Justificar la inversión en mantenimiento predictivo para plantas industriales

Cómo demostrar a los directivos de tu empresa que vale la pena invertir en condition monitoring y técnicas predictivas de alineación de ejes



La pregunta “**¿Qué tan efectiva es su estrategia de mantenimiento industrial ?**” se hacen a menudo a los ingenieros, directores de producción, jefes de plantas y es muy difícil de responder con algo de certeza. Si usted básicamente ha confiado en su experiencia o intuición para determinar la estrategia de mantenimiento productivo más rentable y sin riesgos adversos para sus activos industriales, entonces sabrá que las decisiones equivocadas pueden resultar muy costosa.

Si usted se toma en serio su cuenta de resultados, entonces debe estar absolutamente seguro de que su estrategia de mantenimiento predictivo promueve la eficiencia operativa.

Hoy en día, los avances tecnológicos hacen que esto sea posible, lo cual resulta en estrategias que tienen un impacto positivo y real sobre la disponibilidad y confiabilidad de sus máquinas, instalaciones y en el éxito general de la organización.

Lo que se encuentra detrás de estas capacidades es la evolución del Mantenimiento industrial Centrado en la Fiabilidad. El mantenimiento predictivo es una técnica más dentro de las posibles para elaborar un plan de mantenimiento en una planta industrial y que presenta algunas ventajas importantes sobre otras técnicas. Inicialmente fue desarrollada para el sector de aviación, donde los altos costes derivados de la sustitución sistemática

de piezas amenazaba la rentabilidad de las compañías aéreas. Posteriormente fue trasladada al campo industrial, después de comprobarse los excelentes resultados que había dado en el campo aeronáutico.

El objetivo fundamental de la implantación de un programa de mantenimiento predictivo en una planta industrial es aumentar la disponibilidad y disminuir costes de mantenimiento. El análisis de una planta industrial según esta metodología aporta una serie de resultados:

- **Mejora la comprensión del funcionamiento de los equipos y sistemas.**

- **Analiza todas las posibilidades de fallo de un sistema y desarrolla mecanismos que tratan de evitarlos, ya sean producidos por causas intrínsecas al propio equipo o por actos personales.**

- **Determina una serie de acciones que permiten garantizar una alta disponibilidad de la planta.**

► ¿Vale la pena invertir en mantenimiento predictivo?

La respuesta es “**Si**”, no se trata de una cuestión de Fe ya que se puede cuantificar el beneficio que se puede conseguir con este tipo de mantenimiento. El punto está en localizar la información que te permita calcular los beneficios económicos y el ROI que puedes conseguir al invertir en mantenimiento predictivo.

Tengamos presente que es una realidad que las máquinas se desgastan, consumen energía y que los sistemas productivos se pueden optimizar para mejorar su productividad. Estos son problemas, necesidades y oportunidades de mejora que se pueden resolver con las capacidades que ofrece un programa de mantenimiento predictivo.

Cuando los directores generales, controllers y responsables financieros no son capaces de ver el tamaño de los beneficios que se pueden conseguir con el mantenimiento predictivo, no actúan para apoyar esta iniciativa.

Muchos directores de producción y responsables de mantenimiento saben los beneficios de implantar un plan de mantenimiento predictivo, pero no saben cuantificar el desgaste prematuro de una máquina o el exceso de consumo energético por una desalineación. Algunos no son conscientes de las oportunidades que tienen de aumentar los ingresos de la empresa al incrementar la productividad de la planta en un 2% o un 5%.

Cuando los responsables financieros logran ver que su inversión se transforma en ahorros en costes, eliminación de costes, aumento de la productividad e incremento de los ingresos no dudan en invertir en mantenimiento predictivo. Actuarán más rápido en este tipo de iniciativas cuanto mayores sean las posibilidades de conseguir estos beneficios y cuánto más rápido se puedan materializar.

► ¿Cómo justificar la inversión en mantenimiento predictivo frente a la alta dirección de la empresa?

Por definición, justificación significa entregar, razones, hechos o explicaciones que justifiquen o defiendan las acciones que se van a tomar. Uno de los errores más comunes que cometen los Directores de producción y responsables de mantenimiento es dejar este importante paso en manos de las buenas intenciones y deseos. Dejemos algo claro, el controller o responsable financiero no cuenta con el conocimiento para saber como justificar los beneficios que va a conseguir con el mantenimiento predictivo. La verdad es que muchos responsables de mantenimiento no cuentan con un modelo para justificar esta inversión.

Cuando justificas, estás entregando al controller un conjunto de razones para que actúen. Éstos invertirán dinero del presupuesto si logra ver que haciéndolo será capaz de hacer más dinero o de disminuir lo que está gastando actualmente en mantenimiento correctivo. A los responsables financieros solo les interesa ver la diferencia entre el total de beneficios que se pueden obtener con el mantenimiento predictivo menos el coste total o la inversión total necesaria para conseguirlos.

Pensemos en los responsables financieros como banqueros que guardan su dinero. Ellos no piensan en sentarse sobre su dinero, ellos quieren invertirlo y conseguir un retorno de la inversión. Tu trabajo es demostrarle cuál será su ROI. Debes saber que estas luchando por una mayor parte del presupuesto para tu departamento y se irá con el proyecto dentro de la empresa que arroje el mayor valor y mayor retorno de la inversión.

► ¿Qué debes medir y cuantificar?

Algunos parámetros que puedes utilizar para justificar tu inversión en mantenimiento predictivo son :

Rentabilidad: Recuerda que esta es la principal razón por la cual existen la mayoría de organizaciones. Si no incluyes la rentabilidad como uno de los elementos a justificar, estarás cometiendo un error.

Ingresos: Este elemento es muy poderoso para las empresas ya que dependen de él para su supervivencia. El flujo de caja es crítico, y los ingresos deben sustentar un buen flujo de caja. Las empresas dependen de los ingresos para pagar a sus empleados, proveedores y acreedores, así que los ingresos deben obtenerse inmediatamente. Medir los ingresos que se pueden generar a partir de un incremento de la productividad y disponibilidad de las máquinas, puede crear una gran atención por parte del responsable financiero sobre las capacidades del mantenimiento predictivo para conseguirlo.

Costes: Sean absolutos o relativos, nos referimos a la reducción de costes o eliminación de los mismos. Esta es un área de oportunidad muy grande ya que cada parte de la organización es un centro de coste. Existen dos acciones que puedes tomar con los costes:

Eliminar o reducir costes: Si el coste existente puede reducirse o se puede eliminar, necesitas decir cómo y en cuánto.

Evadir costes: Si el servicio de mantenimiento predictivo es capaz de ayudar a la empresa a evitar futuros gastos, nuevamente, necesitas decirle al responsable financiero cómo y en cuánto.

Beneficios intangibles: Estos beneficios, como por ejemplo la moral de los empleados, la imagen, la reducción de conflictos internos, etc. son difíciles de asociar a una cantidad de dinero. Sin embargo, son parte de los beneficios que sirven para justificar la inversión en mantenimiento predictivo.

¿Cuándo esta inversión puede pagarse por si mismas?

Tu justificación de la inversión en mantenimiento predictivo debe responder a esta pregunta. El controller quiere saber dónde está su punto de equilibrio. Él quiere saber cuándo los números rojos empiezan a cambiar a negros. La respuesta es cuando la acumulación total de beneficios, incluyendo el incremento de ingresos y la reducción de costes, exceda a la inversión acumulada realizada para implantar el mantenimiento predictivo y el dinero necesario para su funcionamiento.

► El ROI del Mantenimiento predictivo está en saber medir, analizar y actuar

Saber medir, analizar y actuar te entregará un mayor ROI del mantenimiento predictivo.

Recolectar y analizar los datos es solo el primer paso. El ROI del mantenimiento predictivo es mejor cuando se conduce con acciones con sentido.

El uso más importante de los datos de mantenimiento predictivo es la creación de un seguimiento en planta. Adivina cuántas fallas se evitarían si utilizaras todas las formas de tecnología de mantenimiento predictivo y pudieras verificar estos fallos constantemente: el resultado es cero.

Muchos técnicos de mantenimiento se están convirtiendo en simples recolectores de datos; No están pensando como analistas. Las herramientas de Mantenimiento predictivo necesitan ser usadas proactivamente para atacar la raíz del problema a fin de mejorar la máquina y no solo repararla cuando está fallando.

El uso proactivo de los datos asegura el diagnóstico temprano. Detectar una avería faltando muy poco tiempo para el fallo es casi lo mismo que hacer nada, esto es casi mantenimiento reactivo (correctivo), el cual es peligroso y costoso.

Si las herramientas se usan de la manera apropiada y los datos son interpretados correctamente, el programa de Mantenimiento predictivo proporcionará tiempo para planificar y programar las reparaciones al más bajo coste total, incluyendo los costes de parada.

Las lecturas consistentes se deben comparar con los estándares apropiados de base y tendencias. No hacerlo puede conllevar a falsas alarmas o falsos negativos que socaven la credibilidad de un programa de mantenimiento predictivo.

Ya sea cada 15 días, semanal, o en intervalos mensuales, es necesario aplicar las acciones de medición para distinguir las condiciones normales de las variaciones especiales. Los datos deben ser accesibles y visibles, no se deben ocultar en hojas de cálculo o en algún disco duro. Se deben poner en la red o en la nube y ponerlos a disposición de todos. Los cuadros de mando visuales son estupendos para ayudar a todas las partes interesadas a entender las condiciones rápidamente.

Es muy importante para un programa de mantenimiento predictivo la comunicación intuitiva. El truco real es entregar la información de la salud de las máquinas a las personas correctas en el momento correcto, de manera que sea fácilmente entendible por las personas a quienes le concierne. La adopción de un sistema de calificación de severidad de fallas cubre un largo trayecto, porque es más fácil de entender para todos.

Reportar los datos efectivamente asegura el soporte duradero por parte de los ejecutivos. Reportando y documentando los resultados de cualquier inspección de mantenimiento predictivo es de suma importancia para obtener y mantener el apoyo de un programa. Hoy en día los programas

► El ROI del Mantenimiento predictivo está en saber medir, analizar y actuar

de mantenimiento predictivo deben involucrar e informar a todas las partes interesadas en diferentes departamentos y lugares para que puedan estar al tanto de qué se conoce y qué acciones se van a tomar o no.

Las nuevas opciones en tecnología, procesos y análisis están acelerando el retorno de la inversión del mantenimiento predictivo.

Por encima de todo, los menores costes de instrumentación ha cambiado la industria. Puedes tener una cámara infrarroja por \$ 1.000 que hace cinco años costaba \$ 50.000. El Mantenimiento predictivo solía involucrar a una pequeña élite, pero con la disminución de los costes, las puertas están abiertas para que toda la industria sea competitiva.

Las herramientas son más inteligentes y suficientemente sencillas de usar para cualquiera, y la tecnología está siendo utilizada más a menudo.

Todo el mundo está llevando un teléfono inteligente o tableta, y las redes inalámbricas ahora son más estables y generalizadas. Se puede comunicar fácilmente lo que se está viendo, preguntar qué está pensando otra persona, y enviar datos para que sean analizados.

La tendencia más interesante implica combinar los datos de todas las tecnologías de mantenimiento predictivo y los procesos de instrumentación existentes en una base de datos maestra. Una vez teniéndolos juntos, usando algoritmos que “miran”

en las interrelaciones, se puede ver y entender las causas de los defectos mucho más temprano.

Imagine por un momento ¿Qué podría pasar si una pieza de un equipo que se encuentra en un lugar remoto o de difícil acceso, alerta a alguien que el motor está trabajando más lento de lo esperado y que está vibrando sospechosamente?

Las soluciones de mantenimiento predictivo online se están convirtiendo en herramientas valiosas, no solo para enviar información del estado de la máquina sino también información de los procesos. Se puede acceder a los datos desde casi cualquier lugar y configurar de manera tal que sólo aquellos que accedan apropiadamente puedan ver o manipular la información.

Mientras las nuevas oportunidades y tendencias son difíciles de ignorar, comunicar el valor del mantenimiento predictivo en toda la planta, debe ser un trabajo permanente. Si todos dentro de una organización, se centran en mejorar las condiciones de las máquinas o en eliminar los defectos, entonces, sin lugar a dudas, los costes de mantenimiento y operacionales reducirán y mejorará la disponibilidad de la planta.

► Justificar la inversión en el uso de técnicas predictivas

¿Cómo justificar la inversión en un programa de condition monitoring online?

Hay dos tipos diferentes de organizaciones que tratan con un programa de condition monitoring online: las que tienen éxito en el uso de esta tecnología y las que no. Si está pensando implantar un programa de condition monitoring online para el análisis de vibraciones o si ha iniciado ya uno donde todavía no ha logrado un retorno de la inversión (ROI), le recomendamos que eche un vistazo a sus procesos de gestión de mantenimiento para determinar si su organización y su equipo de técnicos son capaces de conseguir el ROI apropiado a través de un programa de condition monitoring online.

Un programa de condition monitoring online no solo ahorra gastos para reparación y mantenimiento en una planta, sino que incluso aumenta la rentabilidad de la instalación, dado que se aprovecha al máximo la vida útil restante de las máquinas. El principal beneficio de un programa de condition monitoring online está en su capacidad de medición permanente de las vibraciones a través de sensores, instalados estratégicamente, en equipos y máquinas críticas que ayuden a detectar a tiempo averías catastrófica. Tengamos en cuenta que una avería va evolucionando hasta que se convierte en catastrófica. Si la detectamos a tiempo, antes de su evolución, podemos planificar y realizar las medidas correctivas adecuadas en relación a disponer las piezas de recambio a

tiempo, la planificación del personal y órdenes de trabajo, así como también, realizar reparaciones durante paradas planificadas de la instalación.

La realidad es que cada empresa debe estar en capacidad de saber cuál es el coste de su hora de producción, cuál es el coste de la mano de obra de sus empleados de mantenimiento, asumiendo que estos deben estar haciendo horas extras o una tarea que no tenían planificada inicialmente y cuántas paradas no planificadas en promedio tienen al año. Esta información servirá para saber el tamaño de la oportunidad de mejora que representa un programa de condition monitoring online en términos monetarios. Conociendo estos costes, es muy fácil compararlos con la inversión que representa un sistema de condition monitoring online para tomar una decisión de compra.

Hay algunas instalaciones que tienen elevados gastos en sus actividades de mantenimiento preventivo. Entendiendo como actividades de mantenimiento preventivo, el tener que cambiar piezas y realizar paradas planificadas por si acaso ocurre un fallo. Muchas de las piezas que se cambian puede que estén bien y tengan una duración más larga. Muchas de las paradas incluso puede que no sean justificadas todavía y se incurra en costes innecesarios y elevados al tener que realizar más paradas de las necesarias.

Un programa de condition monitoring online ayuda a que no sea necesario parar la máquina más de la cuenta y permite aprovechar al máximo la vida útil de sus componentes y piezas. Por otro lado,

► Justificar la inversión en el uso de técnicas predictivas

es posible que entre tantas intervenciones a una máquina se cometan errores de montaje y no se coloque adecuadamente el repuesto o la pieza. En este caso el técnico estaría induciendo una falla.

Es cierto que las paradas planificadas para realizar mantenimiento preventivo ayudan a disminuir las no planificadas, pero igualmente llevan consigo el coste de la no disponibilidad que disminuye la capacidad de producción. Un programa de condition monitoring ayudará a determinar el número idóneo de paradas planificadas para optimizar la producción.

El retorno de la Inversión (ROI) es un factor de división entre los profesionales que se dedican a la gestión del mantenimiento industrial. Con los recortes de presupuesto y poco personal,

los gerentes de planta tienen que apoyarse en tecnologías como el condition monitoring para optimizar sus recursos. Lamentablemente todavía muchos responsables de mantenimiento no miden el rendimiento de las inversiones de mantenimiento y programas de condition monitoring online.



¿Quieres conseguir mejores resultados en el mantenimiento preventivo y predictivo industrial?

Inscríbete gratis en nuestro Newsletter y te mantendremos informado de las mejores prácticas y consejos que vamos publicando periódicamente sobre el mantenimiento industrial

[INSCRIBIRSE EN NEWSLETTER](#)

► ¿Qué resultados puedes conseguir con la alineación de ejes en máquinas rotativas y en cuánto tiempo?

El principal resultado de implantar un sistema de alineación para tu parque de máquinas, son menos dolores de cabeza. Cuando eres capaz de reducir la mantenibilidad de las máquinas y de aumentar su productividad, tienes la seguridad de tener una máquina funcionando en óptimas condiciones, con lo cual las piezas de desgaste están sometidas a menor esfuerzo, aumentado así el ciclo de vida de la máquina y disminuyendo la probabilidad de fallo y avería.

Algunos de los principales resultados de contar con una alineación precisa son:

1) Consumos de energía reducidos: Hemos comentado que una alineación puede suponer un ahorro significativo de electricidad. La alineación elimina las fuerzas de reacción y reduce el consumo de energía hasta un 10%.

2) Mayor disponibilidad y productividad de la máquina: esto se traduce en garantizar una producción en el tiempo.

3) Vida más larga para cojinetes y juntas: lo cual significa menor número de sustitución de piezas.

4) Menos reparaciones de sellos mecánicos: Pueden descender hasta un 65% cuando se realiza una alineación de forma regular.

5) Uso óptimo de la película de lubricante: consiguiendo menos sobrecalentamientos y daños secundarios.

6) Menos fugas de lubricante: se traduce en menos costes por consumo de lubricante.

7) Menos fricción: con un menor consumo de energía.

8) Mayor vida útil de la máquina.

9) Eliminar pérdidas de producción.

10) Eliminar vibraciones y roturas de ejes.

11) Menos riesgos de accidentes: Una máquina correctamente alineada no estará vibrando y no estará sometida a grandes esfuerzos que puedan poner en peligro a los operarios.

Existe otra recompensa directa: menos mantenimiento y más ingeniería. Es decir, se logra que los directores de producción y mantenimiento se centren en mejorar sus procesos productivos en lugar de estar apagando fuegos de máquinas averiadas. La idea es dedicar más tiempo a aplicar ingeniería para aumentar en el futuro la productividad por innovación en los procesos. Son oportunidades que existen dentro de las empresas y que muchas veces no se logran aprovechar ya que los recursos de personal y tiempo se destinan a actividades correctivas que no aportan valor.

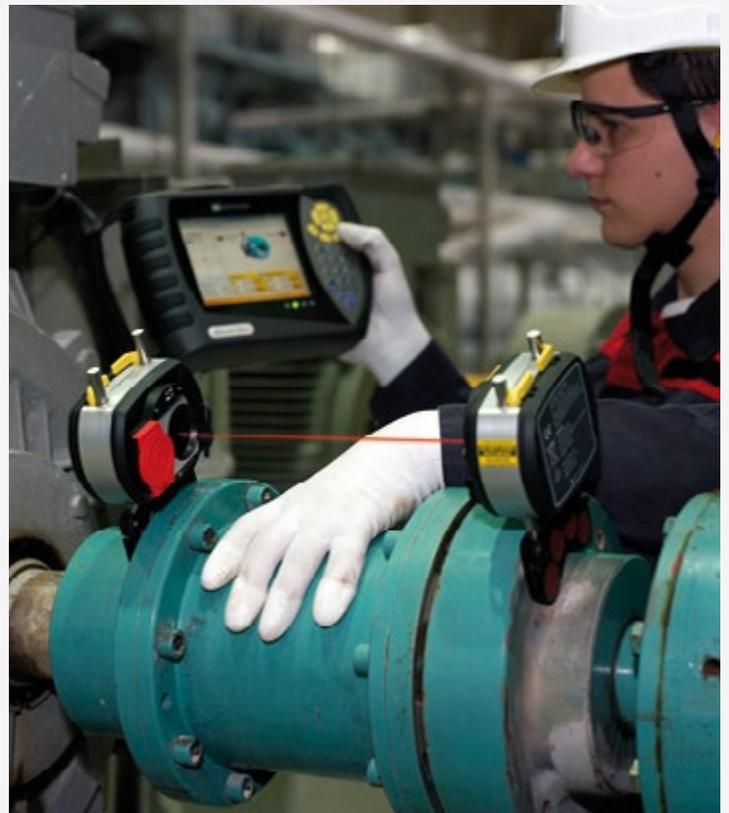
La alineación es sin duda alguna uno de los sistemas de mantenimiento productivo que impactan con más fuerza desde un punto de vista del retorno de la inversión (ROI). Por lo general las empresas que empiezan a tomar la alineación como un elemento

► ¿Qué resultados puedes conseguir con la alineación de ejes en máquinas rotativas y en cuánto tiempo?

estratégico para el mantenimiento industrial, empiezan a ver resultados positivos en el corto plazo en términos de:

- *Disminución de consumos energéticos.*
- *Disminución de paradas*
- *Disminución de cambios de piezas como rodamientos, acoples, etc. por desgaste al estar sometidas a menos esfuerzo.*
- *Disminución del tiempo de mantenibilidad.*
- *Empleo de menos horas de personal para actividades correctivas que se aprovechan en otras actividades más productivas.*
- *Disminución de stocks de repuestos.*
- *Aumento de la fiabilidad.*
- *Aumento de la disponibilidad de la máquina.*
- *Aumento de la productividad de los procesos.*

El ROI en alineación de máquinas rotativas depende del número de máquinas al que se aplique el programa de alineación. Cuantas más máquinas alinees en un año, más rápido amortizas la compra de los equipos necesarios para realizar una correcta alineación. Solamente, aplicando un programa de alineación a un grupo de cinco máquinas, suponiendo que en promedio sean máquinas estándar de 200 Kw, que en la industria es algo muy común, en un año estarías recuperando la inversión. La verdad es que el retorno es muy rápido y se conseguirá mucho antes cuando se aplique a un número mayor de máquinas.



CONCLUSIONES

Actualmente si que vale la pena invertir en mantenimiento predictivo ya que se puede cuantificar el beneficio que se puede conseguir con el uso de las tecnologías predictivas. Puedes medir reducción y eliminación de costes, además de los beneficios de productividad.

Recolectar y analizar los datos es solo el primer paso en el camino para justificar la inversión en mantenimiento predictivo para plantas industriales. El ROI del mantenimiento predictivo es mejor cuando se conduce con acciones con sentido.

Muchos técnicos de mantenimiento se están convirtiendo en simples recolectores de datos; No están pensando como analistas. Las herramientas de Mantenimiento predictivo necesitan ser usadas proactivamente para atacar la raíz del problema a fin de mejorar la máquina y no solo repararla cuando está fallando. Estas acciones de mejora van reflejadas en menos mano de obra por reparaciones imprevistas, ahorro energético, mejor uso de los recursos humanos, más horas de productividad, menos horas de inactividad, etc. Todo apunta a menos costes y más rentabilidad.

La alineación y el análisis de vibraciones son sin duda alguna uno de los sistemas de mantenimiento predictivo que impactan con más fuerza desde un punto de vista del retorno de la inversión (ROI). Por lo general las empresas que empiezan a tomar estas tecnologías predictivas como un elemento estratégico para el mantenimiento

industrial, empiezan a ver resultados positivos en el corto plazo en términos de:

- ***Disminución de consumos energéticos.***
- ***Disminución de paradas.***
- ***Disminución de cambios de piezas como rodamientos, acoples, etc. por desgaste al estar sometidas a menos esfuerzo.***
- ***Disminución del tiempo de mantenibilidad.***
- ***Empleo de menos horas de personal para actividades correctivas que se aprovechan en otras actividades más productivas.***
- ***Disminución de stocks de repuestos.***
- ***Aumento de la fiabilidad.***
- ***Aumento de la disponibilidad de la máquina.***
- ***Aumento de la productividad de los procesos.***

El retorno de la Inversión (ROI) es un factor de división entre los profesionales que se dedican a la gestión del mantenimiento industrial. Con los recortes de presupuesto y poco personal, los gerentes de planta tienen que apoyarse en tecnologías como el condition monitoring y la alineación de ejes para optimizar sus recursos. Lamentablemente todavía muchos responsables de mantenimiento no miden el rendimiento de las inversiones de mantenimiento y programas de tecnologías predictivas.

Contacte con uno de nuestros técnicos ahora mismo para que diagnostique su situación actual y le prepare una propuesta sobre las capacidades técnicas necesarias para poder conseguir una mayor disponibilidad de sus máquinas, disminuya los paros, las averías y ahorre hasta un 10% en los consumos energéticos.



www.pruftechnik.com



PRÜFTECHNIK S.L.

Calle Frederic Mompou, 4b, 4º, 4
08960 Sant just Desvern, Spain

Tel.: +34 93 4802700

Email: contacto@pruftechnik.es

PRÜFTECHNIK

PROVEN QUALITY

- ▶ Made in Germany
- ▶ Global Presence
- ▶ Qualified Support
- ▶ Quality Service

