



mantenimientoelectrico.com

LA REVISTA TÉCNICA DIRIGIDA AL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS FÍSICOS DE LAS INDUSTRIAS



El mantenimiento y las inspecciones visuales

Por Bryan Christiansen

Recolección de datos

Por Tecnología para la industria

Cuidado y Mantenimiento de los Rodamientos Parte 8

Por NTN Brasil

Accidentes de trabajo más comunes en las empresas

Por Gabriela Contreras y Javier Bullon



Videovigilancia para industrias y comercios

Phoenix Contact ofrece una solución completa de infraestructura ethernet para la videovigilancia en el entorno industrial, con cámaras PoE, adecuada para pequeñas instalaciones y grandes sistemas con elevados requisitos de seguridad.



Para más información ingrese a:

www.phoenixcontact.com.ar/videovigilancia



**PHOENIX
CONTACT**
INSPIRING INNOVATIONS



Tecnología de comunicación industrial

Con la tecnología de comunicación industrial de Phoenix Contact aumentará el grado de automatización de sus instalaciones. Ofrecemos un amplio programa de dispositivos de interfaz de gran rendimiento que cumplen con los elevados requisitos de las aplicaciones modernas.



Para más información ingrese a:

www.phoenixcontact.com.ar/wireless



**PHOENIX
CONTACT**
INSPIRING INNOVATIONS



SIRIUS & SENTRON

Productos y soluciones

Las familias *Sirius* & *Sentron* de **Siemens** le ofrecen productos y soluciones para la maniobra, protección, medición y monitoreo de motores eléctricos y distribución de energía eléctrica.

[siemens.com/sirius](https://www.siemens.com/sirius)

[/sentron](https://www.siemens.com/sentron)

SIEMENS

Editorial

Objetivos

Ser un nexo fundamental entre las empresas que, por sus características, son verdaderas fuentes de información y generadoras de nuevas tecnologías, con los profesionales del mantenimiento eléctrico de las industrias.

Promover la capacitación a nivel técnico sobre mantenimiento eléctrico, con el fin de generar profesionales aptos y capaces de lograr en cada una de sus labores, la calidad de producción y servicio que, hoy, de acuerdo a las normas, se requiere en el sector industrial.

Ser un foro de encuentro y discusión de los profesionales del mantenimiento eléctrico, donde puedan debatir proyectos y experiencias que permitan mejorar su labor.

Generar conciencia de seguridad eléctrica y confiabilidad de los activos físicos en los profesionales del área, con el fin de proteger a éstos y a quienes los operan.

Colaboradores Técnicos:
Dr. David Almagor
Dr. Luis Amendola
Ing. Brau Clemenza
Ing. José Contreras Márquez
Ing. Carlos A. Galizia
Ing. Juan Carlos Bellanza
Francesco Ierullo
Herman Baets

La máquina más perfecta del mundo

Si buscamos el significado del término Disciplina, encontraremos que está muy cercano a: 'Conjunto de reglas o normas cuyo cumplimiento de manera constante, conducen a cierto resultado'. Otra definición podría ser: 'Conjunto de reglas de comportamiento para mantener el orden y la subordinación entre los miembros de un cuerpo o una colectividad'.

Y es aquí donde se puede asegurar que, en su evolución constante, el mantenimiento a dejado de ser una simple tarea, para transformarse en una verdadera disciplina, con sus reglas y códigos, involucrando la suma de los activos físicos de una planta, más el personal jerárquico, técnico y de producción.

Tal es así que hoy hablamos de digitalización de activos y procesos, pero también de la maqueta previa del modelo digital, además de la toma y administración de datos como tarea fundamental, y de las diversas herramientas para su captación, almacenaje y utilización.

Todo esto es muy valioso, pero a pesar de ello, por más caro o sofisticados que sean estos sistemas, el mantenimiento será más seguro no dejando de lado las inspecciones visuales que solo el hombre, "La máquina más perfecta del mundo", puede realizar.

En este número de Mantenimiento eléctrico, abordamos algunos de estos temas de la mano de artículos de Bryan Christiansen, Tecnología para la industria y Blog QHSE.

Esperamos que estos contenidos sean útiles en sus tareas.

Un saludo,
Guillermo Sznaper
Director



POTENCIA EUROPEA EN ARGENTINA



La elección de los profesionales

PCE



ESCANEA EL CÓDIGO QR
Y DESCARGÁ EL CATÁLOGO



Fichas y tomas industriales bajo Norma internacional IEC 60309. Móviles y de embutir en 16A, 32A, 64A y 125A.



Interruptores de bloqueo de diseño compacto, con amplio espacio de conexión. Interbloqueo mecánico, maneta con alojamiento para candado y cableado. Listo para usar.



Cuadros con y sin equipamiento de fichas y tomas industriales, inyectados en polímeros de ingeniería para grandes exigencias de resistencia a agentes químicos y atmosféricos.



Cajas inyectadas en aluminio reforzado y pintadas por termofusión, para grandes exigencias de resistencia a agentes químicos y atmosféricos.



Pulsadores, Selectoras, buzzers, pilotos y lámparas led de 24V a 220V, en Ø22. Cajas aislantes precaladas o equipadas, en Ø22.



LUXURY MAX, Gabinetes DIN IP65, fabricados bajo norma IEC 60670, en polímeros de ingeniería, alta resistencia a los rayos UV e impactos. De 4 a 36 polos, acoplables.



El mantenimiento y las inspecciones visuales

Por Bryan Christiansen

Fundador y director ejecutivo de Limble CMMS

Técnicos de mantenimiento calificados recorren las instalaciones para identificar fallas estructurales, desgastes, grietas, fugas, corrosión y deformaciones. En mantenimiento, las inspecciones visuales no pasarán de moda.

La inspección visual es una de las intervenciones de mantenimiento más básicas y antiguas. Técnicos calificados recorren las instalaciones para identificar fallas estructurales, desgaste de la superficie, grietas, fugas, corrosión, deformación de soldaduras y otros miembros estructurales. El objetivo principal de la inspección visual es identificar los defectos que pueden impedir el rendimiento de un activo. Después de reconocer las fallas, los técnicos toman la iniciativa para corregirlas antes de que empeoren y provoquen daños a los activos o accidentes.

La inspección visual es una técnica aplicable en todas las industrias para monitorear soldaduras, sistemas de tuberías, recipientes a presión, maquinaria, edificios, válvulas, etc. Los expertos usan el ojo desnudo y años de experiencia para verificar si hay algún problema con un activo. También utilizan herramientas de inspección avanzadas como cámaras remotas y drones para mejorar la misión de detección de fallas. Esta técnica de mantenimiento es vital para reducir el costo total y el tiempo de mantenimiento.

A pesar de la simplicidad, la inspección visual resulta relevante para el mantenimiento de rutina y de emergencia. He aquí por qué la inspección visual durará más que generaciones.

Cualquier organización, independientemente de su base de activos, siempre busca minimizar los costos de mantenimiento mientras mejora la disponibilidad y confiabilidad de los activos. Esta búsqueda ha hecho que la mayoría de las organizaciones abandonen los modelos de mantenimiento de ejecución hasta el fallo y adopten estrategias basadas en datos como el mantenimiento predictivo. En el nivel básico, el mantenimiento predictivo implica inspecciones visuales en las superficies de los aspectos críticos. En niveles avanzados, incluye la instalación de sensores y sistemas de red complejos.

Cuando los técnicos de mantenimiento realizan inspecciones de las instalaciones, pueden analizar la apariencia física de los activos y establecer si tienen debilidades subyacentes. Las fugas en una tubería podrían indicar un sello de válvula deteriorado, soldaduras corroídas, juntas desgastadas o tubería corroída. Una vez que los técnicos identifican las fallas, evalúan su gravedad y priorizan la corrección lo antes posible. A través de la inspección visual, las empresas identifican los defectos de los activos en una etapa temprana.

Evita que las fallas se conviertan en daños irreparables al equipo, minimiza el riesgo de seguridad y mejora el cumplimiento de las instalaciones con las normas legales.

La racionalización de los programas de mantenimiento modernos requiere la recopilación de grandes flujos de datos operativos de activos. Del mismo modo, para mejorar la precisión y la velocidad de la inspección, las empresas invierten en herramientas tecnológicamente avanzadas. Los técnicos a menudo tienen una amplia gama de piezas o áreas extensas para inspeccionar. La inspección de instalaciones complejas requiere varios días para concluir. Las organizaciones equipan continuamente a los técnicos con herramientas de asistencia para mejorar los procesos de inspección.

Hay una gran inversión en cámaras de inspección remota de alta calidad, robots autónomos y drones. Estas utilidades brindan a los técnicos acceso a lugares de difícil acceso, espacios peligrosos y componentes internos de maquinaria. Recopilan y almacenan cantidades masivas de datos, mostrándolos en pantallas portátiles. Los equipos de mantenimiento evalúan las imágenes gráficas para verificar si un activo está en perfectas condiciones de funcionamiento. Estas tecnologías reducen significativamente el tiempo total de inspección, lo que indica un tiempo de respuesta de mantenimiento más corto.

Las organizaciones utilizan la automatización para mejorar la calidad y la consistencia de los procesos y productos. El objetivo es minimizar la intervención humana y mejorar la precisión de las instalaciones de alto impacto, como las plantas de energía nuclear, que contienen activos costosos y sensibles. El mantenimiento de tales instalaciones exige una precisión nítida. Las estrategias de inspección para estas operaciones deben ser de primer nivel.

Los técnicos realizan inspecciones visuales en una muestra de productos finales para evaluar su calidad. La calidad del acabado es suficiente para indicar si el proceso de producción es fluido o tiene fallas que causan cuellos de botella en la producción. Los técnicos confían en gran medida en las herramientas de inspección visual digital en combinación con sensores de monitoreo de condición. Optimizan los programas de inspección y mejoran las estrategias de mantenimiento predictivo. De esa manera, aseguran la disponibilidad óptima de los activos críticos.

La capacitación de los empleados garantiza la correcta utilización y cuidado de los diversos activos dentro de una instalación. La capacitación es un proceso integral que implica identificar las brechas de habilidades y adaptar las sesiones de capacitación para abordarlas. Los operadores y técnicos interactúan con los activos a diario.

Comprenden su comportamiento en diferentes condiciones de funcionamiento. Si bien la inspección visual parece simple, los empleados se saltan algunos componentes. En otros casos, los técnicos realizan inspecciones exhaustivas, pero no logran extraer información valiosa de mantenimiento de los datos de campo. Deja al departamento de mantenimiento con datos escasos o inapropiados para la planificación del mantenimiento.

Para mejorar las habilidades de sus empleados, las empresas utilizan registros de inspección anteriores para desarrollar módulos de capacitación para técnicos y operadores.

Las empresas crean modelos computarizados de eventos de inspección visual para crear clips de realidad virtual y aumentada para futuras referencias. Utilizan estos recursos digitales para capacitar a empleados nuevos y existentes. Por ejemplo, los operadores toman conciencia de los componentes que deben inspeccionar antes, durante y después de la operación de un activo. Los técnicos, por otro lado, aprenden a interpretar los defectos. Con estas técnicas de formación, las empresas pueden llegar a varios empleados a través de dispositivos móviles. La capacitación utilizando datos de campo y eventos mejora su comprensión de la operación y el mantenimiento de los activos.

Resumiendo

La inspección visual ha sobrevivido a la prueba del tiempo y está avanzando con la tecnología que brinda a los profesionales de mantenimiento acceso a herramientas digitales.

La incorporación de inspecciones visuales a los programas de mantenimiento de rutina ayuda a las empresas a controlar los costos operativos y extender la vida útil de los activos críticos.

Las empresas pueden fortalecer sus estrategias de inspección visual proporcionando pautas claras para identificar, rectificar y registrar fallas en los activos físicos.





DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



LED

LED EXTERIOR
2022



LED



WWW.LUMENAC.COM



Recolección de datos

Por Tecnología para la industria

Tendencias en la recolección de datos para un programa de mantenimiento predictivo.

Implementar una adecuada estrategia de mantenimiento predictivo es una idea grandiosa, pero nunca lograrás el éxito si no estás usando la información para dar los pasos correctos.

Es cierto que los ingenieros de mantenimiento, operaciones y fiabilidad, están leyendo e interpretando la información, pero todavía es necesario llevar estos datos a acciones concretas.

Todavía algunos ingenieros de fiabilidad nunca han usado la información suministrada por su equipo de Condition Monitoring, desperdiciando así,

una porción sustancial de datos que podrían ser usados para desarrollar y refinar los planes y estrategias de mantenimiento y fiabilidad.

Las soluciones de mantenimiento predictivo no necesariamente deben estar por su cuenta. Con el fin de crear un mayor entendimiento de la planta y su mantenimiento general, los sistemas de mantenimiento predictivo pueden integrarse a sistemas de nivel superior. Los históricos y softwares CMMS/EAM son los sistemas preferidos de muchos responsables de mantenimiento para conseguirlo.

Un problema común es la compra de equipos de mantenimiento predictivo sin los procedimientos de soporte requeridos. Por ejemplo, si estás usando las herramientas de mantenimiento predictivo para identificar defectos, pero no tienes un control de trabajo y planificación del proceso productivo, entonces el defecto a identificar será orientado como una reparación de alto coste y no planeada.

El mayor valor que las herramientas de mantenimiento predictivo pueden brindar es el elemento tiempo, ya que permite planear, programar, y asegurar la ejecución de la reparación a un mínimo coste total y la mínima parada total, aunque la asignación de tiempo y recursos puede ser difícil en una planta de gran actividad.

¿Por qué el programa de mantenimiento predictivo a veces se pierde en la confusión?

Frecuentemente lo que pasa es que a algunos de los mejores y más brillantes técnicos de mantenimiento se les asignan responsabilidades para llevar el mantenimiento predictivo. Ellos actúan brillantemente, pero en la oscuridad porque no se percatan de sus logros.

Entonces se cambian, se reemplazan por otros técnicos o se les asignan otras tareas. La tecnología es guardada en el estante y a veces no es usada por varios meses, o nunca más. La consecuencia es que los activos se deterioran lentamente y quienes toman las decisiones no se percatan de la carencia de atención por parte de los especialistas de mantenimiento predictivo hasta que las cosas están realmente mal.

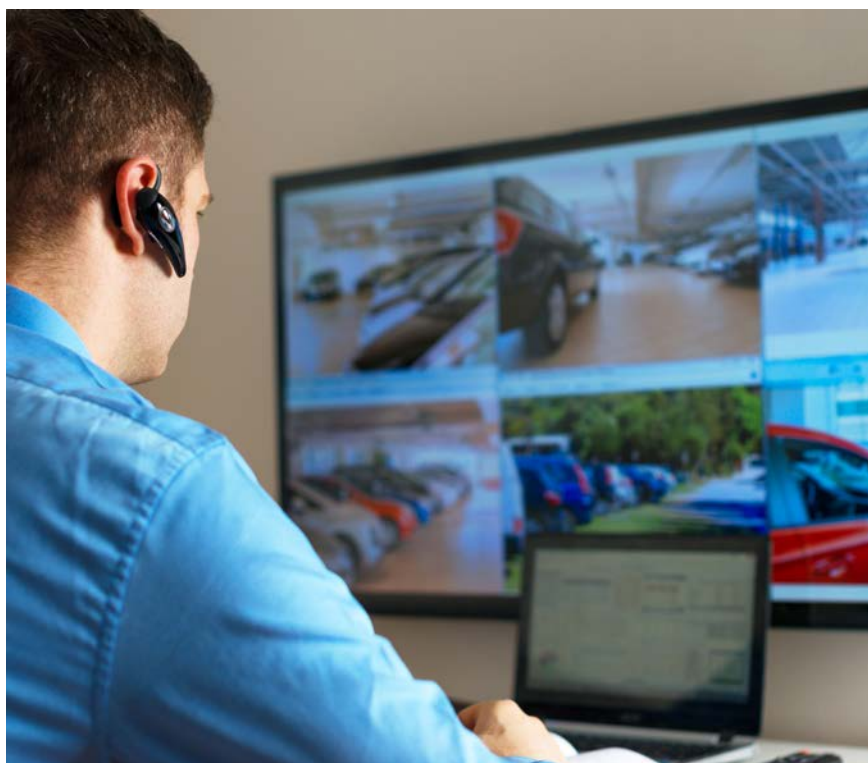
Por lo tanto, su recuperación es una batalla cuesta arriba. Muchas organizaciones no tienen planes sucesivos ni iniciativas de retención y se sorprenden cuando pierden al especialista en mantenimiento predictivo.

La prevención es la respuesta a un alto porcentaje de problemas de la maquinaria. Captar temprano las condiciones que pudiesen causar problemas y darle solución prontamente, es el secreto de la fiabilidad.

Vemos un aumento en el uso de la recolección inalámbrica de datos de manera online y la nube para tecnologías como son los análisis de vibraciones. Enlaces de comunicación para teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores personales serán un lugar común dentro de dos o tres años.

Estas tecnologías están siendo usadas por muy pocos todavía, son subestimados y apenas empleados actualmente, los sensores capaces de detectar y transmitir datos de las condiciones de las máquinas serán cada vez más usados, ya no será necesario un operador haciendo rondas o un técnico de mantenimiento predictivo de campo cargando con herramientas midiendo de punto a punto.

Ahora veremos técnicos más especializados en el análisis de la información y en la toma de decisiones. Invertirán su tiempo en acciones de mayor valor para la empresa. Ahora hay una relación más cercana entre el control de supervisión y la adquisición de datos. Esto acelerará a medida que la nube y los análisis avanzados ganen aceptación.





Accidentes de trabajo más comunes en las empresas

Por Gabriela Contreras y Javier Bullon
Ingeniero QHSE & Country Manager

Una de las tareas que debe realizarse en seguridad laboral es anticipar cuáles son los percances más comunes que ocurren en el trabajo.

La seguridad laboral es un tema que siempre está vigente. Para cualquier actividad física del ser humano existe un riesgo, la posibilidad de que su salud e integridad se deterioren aumenta en un ambiente industrial. Sobre todo, en espacios donde existe maquinaria, materiales peligrosos y/o sustancias tóxicas.

Por esta razón, las empresas que cuentan con un enfoque de Gestión de Riesgos establecen metodologías y acciones que logran reducir considerablemente los accidentes de trabajo al interior de su organización.

Cada sector implica diferentes riesgos para sus trabajadores, debido a que los entornos y materiales que se utilizan cambian drásticamente entre uno y otro. Es importante reconocer la responsabilidad de las empresas, a los estándares internacionales de Salud y Seguridad sin importar el área al que pertenezcan. Por ejemplo, sabemos que es más probable encontrar casos de intoxicación en el sector metalúrgico, mientras que hay más lesiones físicas en el de la manufactura.

En ambos casos se deben tomar acciones preventivas que cubran todos los escenarios en el que los trabajadores puedan estar en riesgo.

5 de los accidentes más comunes en los espacios laborales:

1. Caídas: Este accidente está frecuentemente relacionado con el mal o nulo uso de los Equipos de Protección Personal (EPP), realizar actividades en áreas de trabajo elevadas, la mala señalación de espacios con riesgo dentro de las empresas y al mal manejo de líquidos que provocan deslizamientos en el piso de trabajo.

2. Laceraciones y amputaciones:

Este tipo de accidentes, también tiene una relación directa con el uso inadecuado del EPP, aunado al uso incorrecto de máquinas y equipos de producción. Es responsabilidad de la empresa capacitar a los operadores en el manejo correcto de todas las herramientas que tienen a su disposición y si es posible, usar estándares internacionales que sirvan como sello de garantía para la seguridad de sus trabajadores.

3. Intoxicaciones: Estar en contacto con espacios en el que se manejan sustancias peligrosas aumenta la probabilidad de sufrir este tipo de accidentes. Es importante que exista un uso correcto de los pictogramas y las delimitaciones de las zonas de manejo de este tipo de materiales, así como mantener a los empleados capacitados sobre la gestión de productos químicos.

4. Electrocuciiones: Este tipo de accidentes puede ser causado por una imprudencia de los operadores, sin embargo, en la mayoría de los casos ocurren debido a que existen errores en las instalaciones de las empresas (mantenimiento adecuado). Se vuelve muy útil aspirar a estándares internacionales de calidad para proteger la integridad tanto de la organización como de todo el personal que forma parte de ella.

5. Accidentes vehiculares: El uso de vehículos especializados para la industria es una necesidad al momento de llevar a cabo las operaciones diarias de las empresas. Cuando el manejo de estos equipos se hace de forma inadecuada, el aumento de los accidentes se hace presente. El uso de estas herramientas debe ser restringido al personal capacitado para su ejecución.

La Administración de la Seguridad y la Salud Ocupacional, OSHA por sus siglas en inglés, identificó las 10 principales causas de los accidentes más recurrentes (Fuente: Arbill)

1. No usar protección contra caídas
2. Mal o nulo uso de las señales y delimitación de áreas
3. Falta de medidas de seguridad en trabajos de alturas
4. Uso inadecuado de protección respiratoria
5. Mal uso de vehículos industriales
6. Mala señalización y control preventivo del uso de energía
7. Mal uso de escaleras o plataformas de altura
8. Malos métodos de cableado eléctrico en componentes y equipos
9. Mala gestión de maquinaria
10. Mal diseño de sistemas eléctricos

Apoyarse en una herramienta digital para tomar acciones

Las empresas deben pensar en cómo generar indicadores eficientes de los incidentes de seguridad, para que puedan analizar sus resultados y con base en eso, tomar decisiones y generar acciones.

¿Cómo podemos lograrlo? Siempre nos podemos apoyar en el uso de una herramienta informática que nos permita automatizar el registro de incidentes.

¿Qué nos permitirá dicha herramienta? Acceso para todos los colaboradores autorizados de la empresa desde cualquier lugar, en cualquier momento para realizar su registro de incidente laboral.

De esta manera, los responsables de seguridad recibirán un aviso en tiempo real de lo sucedido, por medio de las notificaciones que dichas herramientas nos van a generar y nos permitirán realizar un seguimiento a los planes de acción que nos planteamos para poder evitar este tipo de accidentes.

Una vez que tengamos todo el ciclo del incidente cerrado, tendremos estadísticas / indicadores automáticos que iremos diseñando con base a nuestra organización (número de días perdidos por tipo de accidente, partes del cuerpo más lesionadas, tipo de accidente más común, hora del día más común para los accidentes, etc.).

Es importante reconocer que la implementación de tales medidas y protocolos pueden representar un gasto para las empresas, pero los beneficios que generan son de gran impacto para la empresa tanto a corto como a largo plazo.

El bienestar de una empresa con buenos indicadores de salud y seguridad se refleja en el crecimiento de toda la organización.



Cuidado y Mantenimiento de los Rodamientos

Parte 8

Por NTN Brasil

Los rodamientos pueden fallar antes de alcanzar la vida esperada. Los fallos prematuros se atribuyen principalmente a un manejo o mantenimiento inadecuado. Esta serie de artículos fueron pensados como una guía para el mantenimiento de los rodamientos con énfasis en el mantenimiento in situ.

Muchas veces es difícil determinar las causas reales de fallos en los rodamientos porque existen muchos factores interrelacionados entre sí. Es posible, sin embargo, prevenir la recurrencia de problemas similares, considerando las posibles causas de acuerdo a la situación y condición de la máquina donde el rodamiento falla. También la ubicación de la instalación, condiciones de operación y la estructura que rodea al rodamiento deben ser tenidos en cuenta.

Fallos en los rodamientos y soluciones

- 1. Exfoliación**
(ver Parte 4)
- 2. Desprendimiento de Material**
(ver Parte 4)
- 3. Rayaduras**
(ver Parte 4)
- 4. Adherencia por deslizamiento**
(ver Parte 5)
- 5. Desgaste**
(ver Parte 5)
- 6. Decoloraciones y Manchas**
(ver Parte 6)
- 7. Indentaciones**
(ver Parte 6)
- 8. Roturas**
(ver Parte 7)
- 9. Fractura o Agrietado**
(ver Parte 7)

10. Oxidación y Corrosión

Condición	Causas	Soluciones
Corrosión u oxidación de las superficies de los anillos del rodamiento y de los elementos rodantes. La oxidación se produce algunas veces a intervalos iguales de distancia entre los elementos rodantes.	Entrada de agua o material corrosivo. (Ejemplo: ácidos) Condensación de la humedad existente en el aire. Condiciones de empaque y manejo del rodamiento con las manos descubiertas.	(1) Mejora de la eficiencia del sellado. (2) Inspeccione periódicamente el aceite lubricante. (3) Mejorar las prácticas de manipulación del rodamiento. (4) Medidas para prevenir la oxidación cuando el rodamiento no esté en funcionamiento por un período de tiempo prolongado.



Foto J - 1

- Anillo interior de un rodamiento de rodillos cónicos.
- Oxidación en la pista de rodadura producida a intervalos iguales de distancia entre los rodillos.



Foto J - 2

- Anillo exterior de un rodamiento de rodillos cónicos.
- Oxidación en la pista de rodadura producida a intervalos iguales de distancia entre los rodillos.



Foto J - 3

- Rodillos de un rodamiento de rodillos esféricos.
- Oxidación y corrosión de la superficie de rodadura.
- Causado por el ingreso de agua.

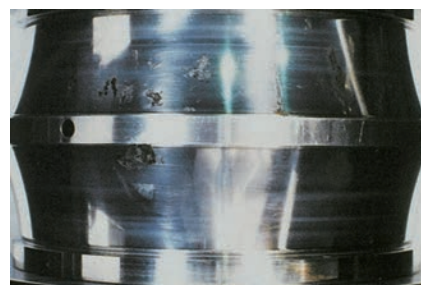


Foto J - 4

- Anillo interior de un rodamiento de rodillos esféricos.
- Oxidación y corrosión en la superficie de la pista.
- Causado por el ingreso de agua.

11. Sobre calentamiento y gripado

Condición	Causas	Soluciones
Los rodillos generan calor por fricción. El calentamiento intenso y repentino provoca el gripado del rodamiento, bloqueando la rotación. Decoloración, ablandamiento y soldadura de la superficie de la pista, de las áreas de contacto y los rebordes.	Disipación insuficiente del calor generado por el rodamiento. Lubricación deficiente o lubricante inadecuado. Juego interno excesivamente pequeño. Carga excesiva (o precarga). Cruce de los rodillos o error de instalación.	(1) Mejora de la disipación del calor generado por el rodamiento. (2) Revisión del lubricante y de la cantidad del mismo. (3) Eliminación del desalineamiento. (4) Revisión del juego interno y la precarga. (5) Revisión de las condiciones de funcionamiento.



Foto K - 1

- Anillo interior de un rodamiento de doble hilera de rodillos cónicos.
- El sobre calentamiento y gripado decolora y ablanda el anillo interior ocasionando el desgaste escalonado, a intervalos iguales de distancia entre rodillos.
- Causado por una lubricación deficiente.



Foto K - 2

- Rodillos de un rodamiento de doble hilera de rodillos cónicos.
- Rodillos del mismo rodamiento mostrado en la figura K-1. Se puede observar decoloración, rayaduras y adhesión debido al gripado en las superficies de los cuerpos rodantes y las caras de los extremos de los rodillos.



Foto K - 3

- Anillo exterior de un rodamiento de rodillos esféricos.
- Desgaste escalonado debido al gripado en la pista de rodadura.
- Causado por una lubricación deficiente.



Foto K - 4

- Anillo interior de un rodamiento de rodillos cónicos.
- Gripado del extremo de la superficie de la pista y de la superficie del respaldo posterior del rodillo.
- Causado por una lubricación deficiente.

12. Falso efecto Brinneling y Corrosión de contacto

Condición	Causas	Soluciones
Las superficies se desgastan produciendo partículas de color rojo óxido que forman huecos. En las superficies de las pistas se forman indentaciones llamadas falsas hendiduras, separadas por intervalos iguales de distancia entre los elementos rodantes. Se denomina corrosión de contacto cuando se produce en las superficies de ajuste.	Si los cuerpos rodantes son sometidos a cargas vibrantes que producen oscilaciones de pequeña amplitud, el lubricante es expulsado fuera de las zonas de contacto y las piezas se desgastan notablemente. El ángulo de oscilación del rodamiento es pequeño. Lubricación deficiente (sin lubricación). Cargas fluctuantes. Vibración durante el transporte. Vibración, deflexión del eje, errores de instalación, ajuste holgado.	(1) El anillo interior y exterior deben embalsarse por separado para efectos del transporte. Si no son del tipo separable, los rodamientos deben ser precargados. (2) Use aceites o grasas de alta consistencia cuando los rodamientos sean sometidos a movimientos oscilatorios. (3) Revisión del lubricante. (4) Asegure el eje y el alojamiento para evitar que se muevan de manera relativa. (5) Mejore el ajuste.



Foto L - 3

- Anillo exterior de un rodamiento de rodillos cilíndricos.
- Desgaste corrosivo en la superficie del diámetro exterior.



Foto L - 4

- Anillo exterior de un rodamiento de rodillos cónicos.
- Desgaste corrosivo en la superficie del diámetro exterior.



Foto L - 1

- Anillo interior de un rodamiento de rodillos cilíndricos.
- Desgaste corrugado en toda la circunferencia de la pista.
- Causado por vibración.



Foto L - 2

- Anillo interior de un rodamiento rígido de bolas.
- Desgaste a lo largo de toda la circunferencia de la pista.
- Causado por vibración.

Continuará...



Alta Calidad de fabricación bajo Normas Internacionales



Voltímetro digital para tablero 22mm / 220 y 380 Vca y otras tensiones

Amperímetro digital para tablero 22mm / 0-99 Aca

Voltímetro digital enchufable para 220 Vca

Voltímetro digital para riel din / 220 y 380 Vca y otras tensiones

Elementos de señalización LED. 12, 24, 48, 110 Vca/cc y 220 y 380 Vca

Más de 70 años en el mercado eléctrico argentino

Vefben®

Rodríguez Peña 343 - Ramos Mejía BA - www.vefben.com - vefben@vefben.com - (011) 4656-8210 / 4658-9710

Nuevos Empalmes Rápidos

Para instalaciones de hasta **450V-24A**
con conductores de **0,5 a 2,5 mm²**



HelaCon Plus **Mini**TM

- **Nuevo diseño Mini:** ocupan 40% menos espacio
- Soportan conductores de **distintos diámetros**
- Permiten tanto **cables como alambres**
- Permiten **agregar o quitar** derivaciones
- **Entrada de prueba** para tester
- Seguridad en **trabajos sin cortar** la tensión

