



mantenimiento electrico.com
LA REVISTA TECNICA DIRIGIDA AL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS FISICOS DE LAS INDUSTRIAS



Diagnóstico del Riesgo y Medidas de Protección para Incendios en Turbinas Eólicas

Por Rafael Torres Silva

Costes de la No Calidad: ¿cómo inclinar la balanza?

Por Gabriela Contreras

Diferentes tipos de mantenimiento industrial

Por BBR - Refacciones Industriales



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



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





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

Depende de nosotros

Finaliza 2022, un año difícil para el mundo y especialmente para la República Argentina, donde además del contexto internacional, debemos adicionar a la compleja situación local.

Soy de la creencia de que poco podemos influir en el contexto macro que nos rodea (ya sea este nacional o internacional), pero sí sobre los resultados que podamos lograr dentro de él, ya que en este espacio nuestros competidores y nosotros estamos en igualdad de condiciones, y debemos continuar compitiendo como si fuese el mejor de los mercados.

Como medio de comunicación así lo hemos hecho y, si bien los resultados económicos nos permitieron seguir manteniéndonos sobre la línea de flotación (como a muchos), hemos crecido tecnológicamente y en seguidores, pensando en un 2023 más favorable para todos.

Dentro de este marco, los invitamos a no bajar los brazos y seguir luchando por lo que queremos y depende de nuestro ingenio, y a volver a encontrarnos desde el primer día del 2023, para sacar lo mejor y más potente de nosotros.

¡Feliz año para todos!

Un saludo,
Guillermo Sznaper
Director



Guillermo Sznaper
Director



La elección de los profesionales



LANZAMIENTO LUXURY MAX



Gabinetes aislantes IP66

Para protecciones DIN

- / Fabricados según norma IEC60670.
- / Grado de protección IP66.
- / Gran resistencia a los impactos. Apto uso industrial.
- / Gran resistencia a los agentes químicos y atmosféricos.
- / Material: polímeros de ingeniería de alto rendimiento.
- / Alta resistencia a los rayos UV.



Producto para uso EXTERIOR

Desde 4 a 36 módulos DIN

El producto incluye:

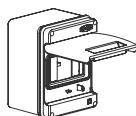
- / Gabinete IP66 para aparatos DIN.
- / Tapones cubre tornillos para lograr la doble aislación.

- / Tornillos con tratamiento anticorrosión (*).
- (*). Para montaje sobre poste adosar el accesorio 68000026

Luxury MAX 4M IP66

Dimensiones: 122x162x101mm
Con visor y riel DIN para 4 módulos.

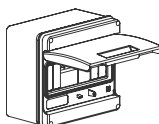
46010432



Luxury MAX 8M IP66

Dimensiones: 176x162x108mm
Con visor y riel DIN para 8 módulos.

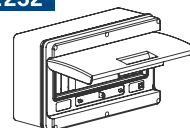
46010832



Luxury MAX 12M IP66

Dimensiones: 272x162x101mm
Con visor y riel DIN para 12 módulos.

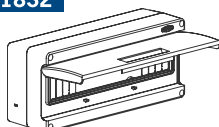
46011232



Luxury MAX 18M IP66

Dimensiones: 378x160x116mm
Con visor y riel DIN para 18 módulos.

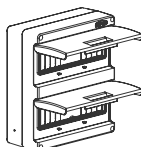
46011832



Luxury MAX 24M IP66

Dimensiones: 272x300x116mm
Con visor y riel DIN para 24 módulos.

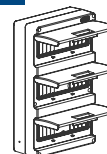
46012432



Luxury MAX 36M IP66

Dimensiones: 272x440x116mm
Con visor y riel DIN para 36 módulos.

46013632



Santa Rita 8220, (B1657ATD)
Loma Hermosa, Buenos Aires, Argentina.
Fax: (+5411) 4769-1419
www.conextube.com



¡SEGUINOS EN REDES!



Costes de la No Calidad: ¿cómo inclinar la balanza?

Por Gabriela Contreras
Ingeniera en calidad, salud, seguridad y medio ambiente

Los Costes de la No Calidad pueden pesar mucho en el balance de una organización.

Afortunadamente, existen métodos como el Coste de la calidad o los Costos Totales de la Calidad (COC) para ayudarte a aprovechar al máximo tus posibilidades.

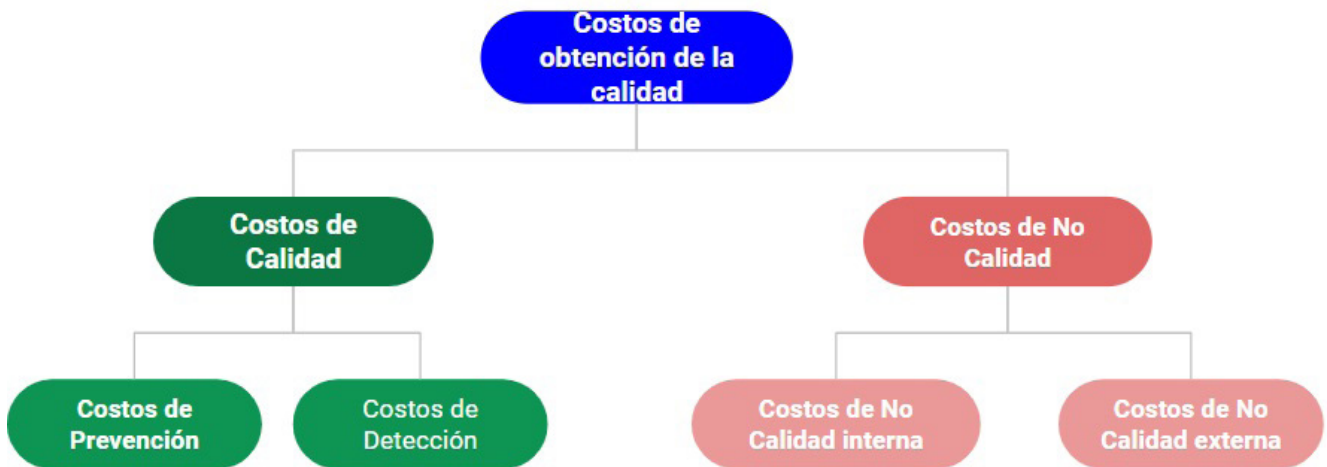
Según la ASQ (American Society for Quality), la calidad cuesta a las organizaciones desde un 15% hasta un 40% de los ingresos por ventas. Una regla general es que la falta de calidad en una empresa sea entre el 10% y 15% de su facturación. ¡Grandes argumentos para convencer a su dirección de que invierta en calidad para **mejorar el rendimiento!**

De hecho, la medición de los costes relacionados con la calidad tiene la ventaja de que los departamentos de calidad hablan el mismo idioma que la dirección. Detallar y demostrar el rendimiento de la inversión es la mejor manera de legitimar su enfoque de calidad, y señalar al mismo tiempo las posibles deficiencias.

Los COC: ¿en qué consisten?

Los costes de una empresa son el sector clave de la misma. Entonces, es mejor dominarlos a la perfección. El departamento de calidad se encarga de garantizar el buen funcionamiento de la empresa, el control de las instalaciones y la conformidad del producto acabado con la normativa y los requisitos del cliente. **Una desviación o un mal funcionamiento en la línea de producción puede generar costes elevados,** que pueden identificarse fácilmente con las herramientas adecuadas.

El método COC permite **evaluar el equilibrio entre los costes generados por la no calidad** y los relacionados con los **gastos para mantener los estándares de calidad**. Los **costes relacionados con la calidad** son diversos, como se muestra en el siguiente diagrama:



Los detalles de cada uno de los componentes del cálculo se presentan en la siguiente sección.

¿Cómo calcular los Costes Totales de Calidad?

El **Coste Total de Calidad** se calcula como la suma de los **Costes Directos de Calidad** y los **Costes de No Calidad**:

$$\text{COC} = \text{CDC} + \text{CNC}$$

En la mayoría de los casos, es aconsejable presentar el resultado del COC como un **porcentaje de la facturación**.

Los Costes Directos de Calidad (CDC)

Los **Costes Directos de Calidad** son los **gastos realizados para garantizar la calidad**. Estos costes tienen en cuenta los Costes de Prevención y los Costes de Detección.

Los **Costes de Prevención evitan fallos en el uso de un producto o en el funcionamiento de un proceso**. Esto incluye la formación, el mantenimiento preventivo y otras acciones correctivas, por ejemplo.

Los **Costes de Detección** se generan para identificar posibles desviaciones de los requisitos del cliente. **Se trata de actividades de control de los productos y de medición de la satisfacción de los clientes**: autocontroles en la producción, mantenimiento y calibración de los equipos, etc.

Los Costes de No Calidad (CNC)

Los **Costes de No Calidad** se refieren a los costes relacionados con el mal funcionamiento. Tienen en cuenta la no calidad interna y externa.

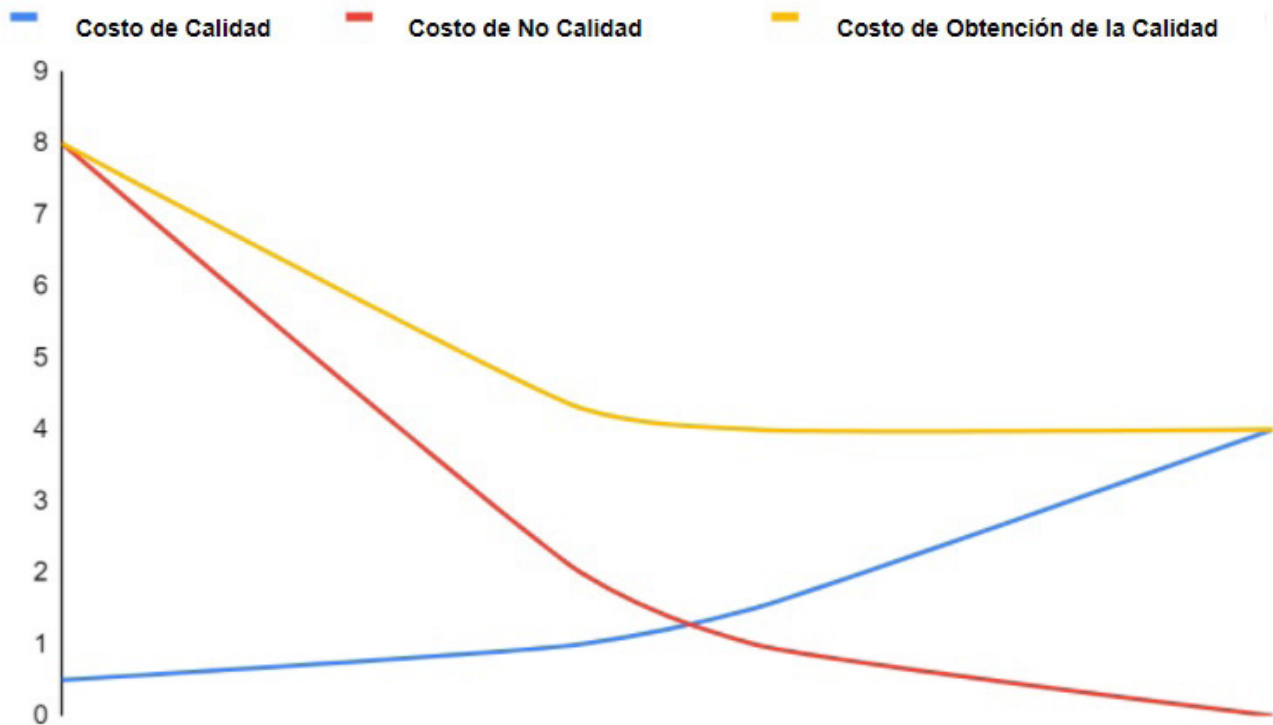
Los **Costes internos de No Calidad** no afectan directamente a los clientes. **Se trata de fallos internos que penalizan económicamente a la empresa**. Puede tratarse de residuos de producción, retoques, no conformidades, etc.

Los **Costes externos de No Calidad** están directamente relacionados con la insatisfacción del cliente. **Se trata principalmente de reclamaciones de clientes, penalizaciones por retraso, servicio postventa, etc.**

Sistema de Gestión de la Calidad eficiente: un ROI expreso

Aplicar un plan de gestión de costes de calidad directos requiere invertir en recursos eficaces. Ya sean recursos humanos o materiales, esto representa un coste (**Coste de Prevención o de Detección**) para la organización que se verá rápidamente compensado por la **reducción de los CNC**.

Cuanto más alta es la calidad, que se acerca al 100%, más baja o inexistente es los CNC. Así, el objetivo del enfoque es **aspirar a un COC igual al Coste de la Calidad**, es decir, a un **CNC cero**, como se muestra en el siguiente diagrama:



Cuanto antes se invierta en herramientas eficaces de gestión de la calidad, con sensores de detección de fallos, alarmas, controles periódicos, mantenimiento regular, indicadores estadísticos en tiempo real, etc., **más rápido será el retorno de la inversión** (ROI: Return On Investment en inglés).

El **ROI** es la relación entre la **cantidad de dinero ahorrada (o pérdida)** y la **cantidad invertida inicialmente** (en herramientas de calidad, por ejemplo). **Cuanto mayor sea el ROI, mejor será la inversión inicial.**

Por ejemplo, si una empresa invierte en una herramienta de calidad y el retorno de la inversión es de 2, la inversión habrá merecido la pena porque habrá ahorrado el doble de lo invertido.

Por ejemplo, se puede calcular el tiempo que se tarda en rentabilizar una inversión, es decir, en obtener un ROI de 1. A partir de ese momento "t", la inversión habrá sido beneficiosa para la empresa.

El cálculo del COC es una parte lógica de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) completo en una empresa. Más que un simple cálculo estadístico, representa una fuente de mejora continua en la empresa al reducir el riesgo de defecto o incumplimiento. Se trata de un enfoque económico de la calidad, que permite legitimar plenamente el enfoque y las acciones asociadas con la dirección.

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



40W 80W 160W

INDUSTRIA

ARGENTINA

LASER
REFLECTORES LED

WWW.LUMENAC.COM





Diagnóstico del Riesgo y Medidas de Protección para Incendios en Turbinas Eólicas

Por Rafael Torres Silva

Màster en Enginyeria de l'Energia. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

Los incendios en aerogeneradores son una realidad en parques eólicos en todo el mundo, y representan danos muy importantes para el sector.

Según el informe de la aseguradora GCube de Noviembre de 2015, cerca de 50 aerogeneradores al año se prenden fuego con pérdidas totales. En la Tabla 1 se pueden apreciar los números de incendios registrados por la Caithness Windfarm Information Forum, CWIF.

Como se puede ver en la Tabla 1, los números antes del año 2000, son bastante bajos, por falta de datos. Uno de los grandes problemas de contabilizar el número de incendios es la falta de una organización internacional

donde sea obligatorio reportar todo y cualquier caso de incendio producido.

La realidad es que muchos de los incendios no son reportados por la industria, y como están en locales aislados, a veces, no llega a los medios de comunicación. Además, algunos casos de incendio son controlados antes de que se queme todo el aerogenerador, por lo que no se puede verlo por fuera, y muchas veces el caso es archivado, sin llegar al público.

By year:

Year	70's + 80s	90s	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	*16
No.		6	3	2	24	17	16	14	12	21	17	17	13	20	19	23	19	18	12

* to 30 June 2016 only

Tabla 1: Número de incendios en turbinas eólicas en el mundo (Fuente: CWIF).

Materiales combustibles en turbinas eólicas

Los incendios pueden causar daños en la góndola, torre, subestación eléctrica o bien en cualquier otro elemento del parque eólico. Los riesgos de incendio en la góndola vienen aumentados por la incorporación, en nuevas turbinas, de elementos como switchgears, capacitores, inversores, cabinas de control y el transformador. Estos componentes pueden ocasionar incendios debido a rotura, malfuncionamiento o sobrecarga del circuito eléctrico.

El riesgo de incendio en los aerogeneradores es aumentado por la cantidad de fluidos combustibles que son necesarios para su funcionamiento, en un espacio confinado.

Los sistemas de transmisión (Gearbox), de orientación (Yaw system), de control de paso (Pitch control) y el generador están dotados de centenas de litros de lubricantes que son inflamables, y pueden propiciar la propagación del incendio o generarlo.

Directrices y certificados internacionales de protección contra incendios

El Parlamento Europeo juntamente con Consejo de la Unión Europea, han elaborado la Directiva 2006/42/CE en lo que se definen los estándares que las máquinas en general deben cumplir y, aunque que no sea directamente direccionada a los aerogeneradores, ellos también están incluidos.



Otra forma de asegurar que el sistema anti-incendio sea robusto y eficaz, es por medio de Certificados de calidad. Empresas como la noruega DNV GL, en su documento SE0077 establece el proceso y los requerimientos necesarios para recibir dicho certificado, como, por ejemplo, que los componentes del sistema de detección y extinción tengan que superar diferentes pruebas realizadas por laboratorios de un miembro de la European Fire Security Group (EFSG).

Buenas prácticas de prevención y extinción

La normativa NFPA 850 trae recomendaciones de buenas prácticas para la protección contra incendios en plantas de generación de electricidad. En lo que se refiere a energía eólica,

la normativa señala aspectos de seguridad importantes para los aerogeneradores que hay que tenerse en cuenta a la hora de evitar incendios. Además, por ser una guía, es posible que se tenga que adaptar las recomendaciones para cada caso.

A nivel Español, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT, ha elaborado las Normas técnicas de prevención, NTP, que sirven como guía de buenas prácticas.

Específicamente para los aerogeneradores, se elaboró una serie de tres normas (NTP 1022, 1023 y 1024) donde se describen las principales medidas de prevención y protección durante el mantenimiento de aerogeneradores.



Riesgos

1. Caída de rayos

Los rayos son fenómenos naturales normalmente generados en regiones eléctricamente cargadas de las nubes y alcanzan la Tierra en forma de descargas eléctricas. Las nuevas turbinas pueden llegar a los 220 m y su altura les hace todavía más propicias a atraer los rayos. Aunque las turbinas estén dotadas de sistemas de pararrayos, según la NFPA, la caída de rayos es la fuente más común de incendios en aerogeneradores.

2. Fallos mecánicos e hidráulicos

Según las aseguradoras, el fallo mecánico o rotura de maquinaria es otro factor responsable por causar incendios en turbinas eólicas. Los fallos pueden ocurrir en diversas partes de la turbina y por diferentes razones. El desgaste o daños en engranajes,

sobrecalentamiento de cojinetes, fatiga, uso de aceites incorrectos o temperatura de aceite incorrecta, vibraciones, frenados mecánicos del rotor y sobrecarga son algunas de las causas más comunes de incendios.

3. Fallo en las instalaciones eléctricas

Fallos en componentes eléctricos en aerogeneradores figura entre las causas más comunes. Factores externos o defectos pueden causar sobrecargas que posteriormente pueden someter estos dispositivos a un sobrecalentamiento y un inicio de incendio.

Otros factores causadores de incendio en sistemas eléctricos y electrónicos son fallo en la tierra, cortocircuitos y arcos eléctricos.

Entre los componentes que más presentan riesgo en la góndola está los disyuntores, inversores,

capacitores, filtro de armónicos, sistemas de control, baterías y transformadores.

Sistemas pasivos de protección contra incendios

1. Protecciones contra rayos

La mayoría de los nuevos aerogeneradores ya vienen equipados con sistemas de protección para rayos. Estos sistemas están centrados en conducir la descarga eléctrica, o rayo, hasta la tierra, evitando daños en los componentes.

La gran mayoría de los casos, cuando se hablan de descargas por rayos, los valores suelen estar entre 5 y 14 kA. Sin embargo, los sistemas de protección deben estar preparados para cubrir un rango elevado de corriente de descarga, aunque eso viene reflejado en el precio del dispositivo. Los aerogeneradores son divididos en clases de I a

IV, dependiendo de los límites máximos y mínimos de corriente que pueda soportar, de acuerdo con la IEC 62305.

2. Minimizar los riesgos en los sistemas eléctricos

Equipos de protección para los sistemas eléctricos, tales como fusibles y disyuntores, deben ser capaces de detectar selectivamente una parte defectuosa del circuito, o bien un equipo como el generador, transformador o cables y desconectarlos.

Al desconectar la parte o equipo defectuoso, el sistema automáticamente debe comunicar al operador del parque para que sea enviado un grupo de mantenimiento al local. Además, estos deben también ser capaces de apagar la turbina y desconectarla de la red de distribución.

3. Recubrimientos de protección contra incendios

Los recubrimientos contra incendio, o resinas retardantes al fuego, ampliamente utilizados en el sector de construcción civil, pueden tener un gran potencial como medida de protección en el sector eólico.

Los recubrimientos disponibles en el mercado pueden llegar hasta los 120 minutos de resistencia al fuego, este tiempo puede ser el factor clave para evitar un daño más grande, ya que, durante este tiempo, es posible que lleguen los bomberos, o bien que el fuego acabe por falta de material combustible, por ejemplo.

4. Mantenimiento

El mantenimiento de los aerogeneradores debe ser

realizado de manera periódica con un cierto nivel de calidad.

Muchos incendios reportados son debidos a servicios de mantenimiento realizados de manera incorrecta. Como mínimo el mantenimiento de partes cruciales como el sistema de transmisión, devanados del generador, transformador, sistemas hidráulicos y cojinetes debe ser realizado frecuentemente, aunque se ha visto en este trabajo que muchos otros dispositivos pueden ser responsables por causar incendios y deberían ser también revisados.

5. Formación

La formación del personal es una medida muy importante, ya que el error humano es todavía una de las principales causas de los accidentes con incendios.

Aunque el aerogenerador este equipado con equipos de protección que le dé un nivel aceptable de seguridad, un fallo humano puede ser suficiente para que se empiece un incendio, principalmente si esto pone su vida y de otros en riesgo.

6. Seguros

Las pérdidas económicas debido a accidentes pueden llegar a sumar millones de euros y, por esta razón, los propietarios de parques eólicos normalmente buscan aseguradoras que puedan cubrir estos gastos a cambio de primas mensuales.

Existe un estímulo activo de las aseguradoras para que sus clientes utilicen métodos de reducción de riesgo y que los pongan en marcha para reducir las posibilidades de incendios.

Expertos aseguran que la inversión puede recuperarse en un plazo de 5 a 7 años, y teniendo en cuenta que la vida útil de una turbina es de 20 años valdría la pena.

Sistemas activos de protección contra incendios

1. Detección

La detección es la primera etapa en los sistemas activos de protección contra incendios. Se han comentado los sistemas más utilizados en el sector entre ellos, los detectores de llama por infrarrojos, detectores de humos lineales, detectores de Humo por Aspiración y detectores de llamas multi-sensores.

Cada uno de ellos trae ventajas e inconvenientes, y además cada uno puede ser más adecuado para una zona específica del aerogenerador que otro.

2. Extinción

Los sistemas de extinción son obligatorios en aerogeneradores aunque en este trabajo se está intentando demostrar que en el mercado existen diversos tipos diferentes de sistemas de extinción costes efectivos pero no todos son adecuados a aplicación en aerogeneradores.

Entre los tipos más comunes están los de sistemas de gas, agua, otros químicos, polvos y aerosoles.

3. Monitoreo de instalación

Los sistemas de detección deben estar conectados a un sistema de monitorización que sea controlado de manera remota. En el caso que se detecte un incendio, es importante activar, de manera automática, la parada



completa del aerogenerador y la desconexión de los sistemas eléctricos, además de contactar con los bomberos.

4. La desactivación de las instalaciones

En el caso de un incendio, el aerogenerador todos los sistemas mecánicos eléctrico e hidráulico deben ser apagados y el aerogenerador desconectado de la red de distribución automáticamente.

Con excepción de los sistemas de información de emergencia y las luces de emergencia que deben tener una fuente autónoma de alimentación en el caso que haya personas dentro de la turbina, puedan encontrar el camino de la salida.

Conclusiones

Muchos factores deben tenerse en cuenta para poder lograrse un nivel alto de protección contra incendio en aerogeneradores.

En este trabajo, se han diagnosticado las causas más comunes de incendio y las medidas de prevención, activas y pasivas, que se pueden implementar para reducir los riesgos. Además, se ha señalado la importancia de los trabajos de mantenimiento y la del personal conocer los riesgos y sistemas de protección.

Los accidentes por incendio son en gran parte muy costosos y peligrosos para la vida humana, aunque, para la cantidad de aerogeneradores

que existen actualmente, el número de turbinas incendiadas es relativamente bajo. Sin embargo, el número de incendios pueden aumentar debido al envejecimiento de turbinas de grande porte, que son el tipo que más atraen rayos, por ejemplo.

La instalación de estos sistemas podría ser de interés del propietario del parque, que ha invertido el dinero, pero también a las aseguradoras. Estas empresas deben arcar con los costes, aunque eso dependerá de las condiciones del tipo de seguro firmado, se podría plantear de reducir las primas que pagan los propietarios, en el caso de una mejora en sus sistemas de protección.



Diferentes tipos de mantenimiento industrial

Por BBR - Refacciones Industriales

Cada industria tiene necesidades diferentes, es debido a esto que existen varios tipos de mantenimiento industrial que pueden atender sus particularidades.

Las diferentes empresas que conforman el sector industrial son conscientes de que su productividad depende en gran medida del mantenimiento industrial y sus programas para llevarlo a cabo, saben que es necesario utilizar estrategias que traigan consigo mayor rentabilidad.

Los costos del mantenimiento representan un gran porcentaje de los gastos de producción para las empresas, en ocasiones puede llegar a ser hasta el 50% de sus gastos, además de considerar las paradas planificadas para llevar a cabo el mantenimiento, las herramientas y refacciones industriales que se deben comprar para realizarlo, etc.

De manera que es muy importante tener un programa de mantenimiento que adopte estrategias viables para optimizar el funcionamiento de la planta.

Cada industria tiene necesidades diferentes en cuanto a su maquinaria, sus refacciones industriales, etc., es debido a esto que existen varios tipos de mantenimiento industrial que pueden atender a las particularidades que requieren.

A continuación, se describen los tipos de mantenimiento industrial: el correctivo, predictivo, preventivo y TPM. De cualquier manera, es necesario saber que continúan surgiendo sistemas para el mantenimiento

industrial, siendo estos cada vez más específicos y eficientes gracias a la transformación digital y los avances tecnológicos de la actualidad.

Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo es el que se lleva a cabo cuando se ha detectado algún problema en la producción, tiene como objetivo regresar la operación a su funcionamiento normal lo antes posible. En algunas ocasiones este tipo de mantenimiento puede planificarse, se puede especificar en el plan de mantenimiento, sin embargo, la mayoría de las ocasiones es no planificado y sucede como reacción ante un fallo de otro tipo de mantenimiento, suele ser más costoso ya que implica costes no previstos.

Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo es el que predice cuándo se producirá alguna falla o avería en el equipo de trabajo, de tal manera que se puede evitar que la falla se presente. Se basa en el monitoreo y sirve para planificar el mantenimiento. Existen varios equipos para monitorear el rendimiento de las máquinas, gracias a la tecnología estos monitoreos incluyen análisis de aceites y fluidos, análisis de vibraciones, análisis de ruidos, visualización de equipos, termografías y otra información útil para conocer el estado del equipo. Una de las grandes ventajas del mantenimiento predictivo es que permite una frecuencia de mantenimiento muy baja, así como el mantenimiento correctivo no planificado.

Con el mantenimiento predictivo se realizan las acciones necesarias para el funcionamiento de la maquinaria industrial únicamente en los momentos necesarios, justo antes de que se produzca una avería, de forma que minimiza el tiempo de mantenimiento, las horas de producción perdidas y el coste de las refacciones industriales necesarias para el mantenimiento.

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo es aplicado mucho antes de que las averías aparezcan, tiene como objetivo reducir la probabilidad de los fallos. Para llevarlo a cabo es importante tener conocimiento del historial de cada una de las piezas, con el seguimiento de fallas pasadas se pueden identificar promedios de intervalos de tiempo en que aparecen las averías.

Es un tipo de mantenimiento que se planifica, en muchas ocasiones se basa en sistemas de información como es GMAO, un sistema informatizado de gestión de mantenimiento, esta es una gran herramienta para obtener los detalles de las intervenciones y el seguimiento de las operaciones, mantenimientos previos, etc. Con esta información, los técnicos, pueden visualizar las acciones que deben llevar a cabo y el tiempo en que deben hacerlo, así como el stock de refacciones industriales con el que cuentan que es importante porque reduce los tiempos de inactividad de la producción.

Mantenimiento Productivo Total (TPM)

El mantenimiento productivo total es un sistema de gestión que fue creado en Japón y se ha extendido internacionalmente debido a su eficiencia, éste permite la colaboración entre los técnicos de mantenimiento y los operarios de la planta, además trae consigo operaciones ininterrumpidas asegurando respuestas rápidas en la prevención de problemas específicos en la maquinaria industrial. Tiene como objetivo mantener la producción libre de averías involucrando a todo el personal en las actividades correspondientes al mantenimiento, de esta manera los operarios cuentan con la capacidad de atender algunas cuestiones mecánicas, sus habilidades junto con las herramientas adecuadas facilitan la rápida atención sin necesidad de llamar a los técnicos de mantenimiento.

Los tipos de mantenimiento industrial se implementan acorde a las estrategias de la empresa, en algunas ocasiones se decide combinar varios tipos de mantenimiento industrial para ajustarse a las necesidades de la empresa. Las operaciones industriales avanzan junto a la transformación digital, por lo que los softwares de gestión de mantenimiento son necesarios para garantizar el eficaz seguimiento de las intervenciones.

VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO DIGITAL PARA TABLERO



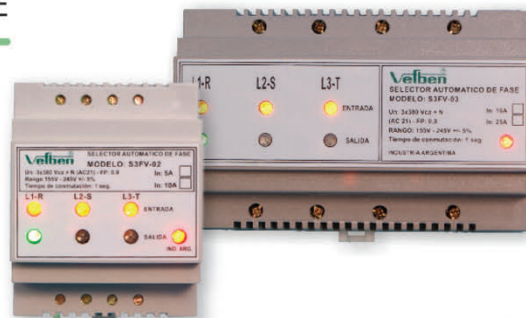
PROTECTOR DE TENSIÓN MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO



VOLTÍMETRO ENCHUFABLE



SELECTOR AUTOMÁTICO DE FASES



PROTECTOR PORTABLE CONTRA SOBRETENSIONES Y DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



ELEMENTOS PARA SEÑALIZACIÓN LUMINOSA CON TECNOLOGÍA LED



SECCIONADORES ITC Y CTC



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

