

# MAN TENI MIEN TO

---

BOLETÍN N° 48 - ENERO 2023

# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO

#### TALLER PARA LA SALUD Y LA ARMONÍA

(APLICACIÓN PRÁCTICA DE ELEMENTOS DEL TAI CHI / CHI KUNG)

**Instructor:** Julio Carvajal Brenes



**Modalidad:** Presencial

**Fechas del evento:** 17 Enero 30 Enero  
24 Enero 07 Febrero

**Hora:** 8:30 a.m. a 9:45 a.m. - Costa Rica GMT-6



MÁS INFORMACIÓN

### XXVII EDICIÓN PREMIO ACIMA ING. DENNIS MORA MORA

**Instructor:** Junta Directiva ACIMA



**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 19 Enero

**Hora:** 6:30 p.m. - Costa Rica GMT-6



INSCRÍBASE AQUÍ

**Tel:** (+506) 8852 2462 | (+506) 2103 2457 **Correo:** cursosyeventos@acimacr.com



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO

#### FUNDAMENTOS DE LA NFPA Y LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS EN LOS PROYECTOS CONSTRUCTIVOS ELECTROMECAÓNICOS

**Instructor:** Ing. Juan Pablo Arias Cartín  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 20 Enero 27 Enero  
21 Enero 28 Enero

**Hora:** Viernes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  
Sábados de 8:00 a.m. a 12:00 m.d.  
Costa Rica GMT-6

MÁS INFORMACIÓN



### CURSO INTERNACIONAL

#### PROTECCIÓN CONTRA RELÁMPAGO DE ARCO (ARC FLASH) Y LA NFPA 70E

**Instructor:** Ing. Gustavo Salloum 

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 23 Enero 25 Enero  
24 Enero 26 Enero

**Hora:** 5:00 p.m. a 8:00 p.m - Costa Rica GMT-6

MÁS INFORMACIÓN

**Tel:** (+506) 8852 2462 | (+506) 2103 2457 **Correo:** cursosyeventos@acimacr.com



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO SEGURIDAD HUMANA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

**Instructor:** CFPS. Efraín Villalobos Arias  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 1 Febrero 8 Febrero  
2 Febrero 9 Febrero

**Hora:** 5:00 p.m. a 9:00 p.m. - Costa Rica GMT-6



MÁS INFORMACIÓN

### CURSO INTERNACIONAL BLOQUEO Y ETIQUETADO DE ENERGÍA ELÉCTRICA - EN CUMPLIMIENTO CON LA NFPA-70 E

**Instructor:** Ing. Gustavo Salloum  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 6 Febrero  
7 Febrero

**Hora:** 5:00 p.m. a 8:00 p.m - Costa Rica GMT-6



MÁS INFORMACIÓN

**Tel:** (+506) 8852 2462 | (+506) 2103 2457 **Correo:** cursosyeventos@acimacr.com



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO CAPDEE M-3 CRITERIOS DE DISEÑO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE CORRIENTES DE CORTO CIRCUITO

**Instructor:** Ing. José Eduardo Arce Ureña  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 6 Febrero 13 Febrero 20 Febrero  
7 Febrero 15 Febrero 21 Febrero

**Hora:** de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  
Costa Rica GMT-6



MÁS INFORMACIÓN

### CURSO INTERNACIONAL IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD ELECTRICA EN CUMPLIMIENTO DE LA NFPA 70E

**Instructor:** Ing. Gustavo Salloum 

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 13 Febrero 15 Febrero  
14 Febrero 16 Febrero

**Hora:** 5:00 p.m. a 8:00 p.m - Costa Rica GMT-6

MÁS INFORMACIÓN

**Tel:** (+506) 8852 2462 | (+506) 2103 2457 **Correo:** cursosyeventos@acimacr.com



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO CAPDEE-M6 DISEÑO E INSPECCIÓN DE SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ACTIVACIÓN DE INCENDIOS Y SEGURIDAD ELECTRÓNICA

**Instructor:** CFPS. Efraín Villalobos Arias  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 13 Febrero 20 Febrero 27 Febrero  
14 Febrero 21 Febrero 28 Febrero

**Hora:** de 5:00 p.m. a 9:00 p.m. .  
Costa Rica GMT-6

MÁS INFORMACIÓN



## AL DÍA CON ACIMA



**ING. PABLO SALAS CERDAS**  
PRESIDENTE ACIMA

Un saludo colegas.

Para los inicios de cada año por lo general nos proponemos grandes anhelos, mejorar muchos aspectos en los ámbitos personales, familiares y laborales. Esa magia de los comienzos es verdaderamente muy poderosa, siempre y cuando esté guiada de un plan, buenos hábitos y evaluaciones constantes, para lo cual es recomendable tener una estructura que nos permita dar seguimiento a todas esas metas y que nos permita ver esas métricas.

Año nuevo, nuevas esperanzas, nuevos propósitos y los mejores deseos para todos. Nuevos desafíos, éxitos y aprendizajes. Nuestra convicción es ser perseverantes ante las circunstancias.

Espero que en este año venidero cometas errores porque si estamos cometiendo errores significa que estás haciendo cosas diferentes y nuevas que nos permite seguir creciendo, viviendo con un continuo aprendizaje.

En una lectura que hice en estos días me pareció interesante una reflexión sobre el miedo y la fe, comentan que ambos son inventados en nuestra mente. Ni el miedo ni la fe existen. Ambos son producto de nuestra imaginación. Si ahora cierras los ojos y te imaginas el presente o el futuro algo negativo algo que no te gusta ¿que tendrás? Tendrás miedo. Pero si cierras los ojos y ves a tu familia, ves el éxito que quieres, el auto que quieres donde lo vamos manejando, donde vamos a trabajar, ¿qué tendrás? Tendrás fe.

Cuando te das cuenta que ninguno existe, sino lo alimentamos nosotros mismos, que son producto de nuestra imaginación, te das cuenta que en cualquier momento y en cualquier circunstancia nosotros decidimos en un momento difícil alimentar el miedo, visualizando algo negativo, que no existe o alimentamos la fe, alimentada por algo positivo en un futuro que tampoco existe. Entonces al tener la opción sí podemos decidir y si ninguno existe pues elijamos la fe. Elijamos cuando cerramos los ojos ver algo maravilloso, algo grandioso para nuestro futuro y para nuestras familias.

Para este año 2023, tengo la fe de que las actividades planeadas por nuestra asociación sigan impactando el crecimiento de nuestro gremio llegando a más profesionales a nivel nacional e internacional.

Nuestro propio plan estratégico operacional en este año nos dará una guía directa para conseguir nuestras metas en el corto y mediano plazo, donde a su vez podamos ir midiendo los avances.

A nuestras comisiones y grupos de trabajo, incentivarles una vez más a continuar, a dar esos aspectos de valor que suman a la organización y nos ha distinguido a lo largo de más 30 años de existencia.

Les deseo un Feliz Año Nuevo, repleto de oportunidades emocionantes, recordemos, si la oportunidad no llama, construye una puerta.

Espero que sus actividades laborales sigan agregando mucho valor a la ingeniería, se sienta muy motivado y apreciado a la vez. Muchos éxitos en su ejercicio profesional.

#somosIMs, #pasionporelmantenimiento, #ACIMA.

Un saludo a la distancia.



■ **PROYECTO:**

Diseño de un sistema IoT de recolección de datos en tiempo real mediante una red tipo mesh para el control de la calidad del agua y el agua no contabilizada en un acueducto de la ciudad de Cartago

■ **PROFESOR GUÍA:**

Ing. José Montero Jiménez

■ **ASESOR INDUSTRIAL:**

Ing. Francesco Filippo Rossi



Ing. Julio Monge Rojas



Ing. Sabrina  
Oconitrillo Alvarado

■ **PROYECTO:**

Desarrollo de un Modelo de Gestión de Energía para las áreas comunes en la empresa AFZ basado en la norma ISO 50 001

■ **PROFESOR GUÍA:**

Ing. Manuel Centeno López

■ **ASESOR INDUSTRIAL:**

Ing. Jaime Montoya Méndez

■ **PROYECTO:**

Desarrollo de un sistema de monitoreo en tiempo real para el diagnóstico en la gestión del funcionamiento y mantenimiento de las estaciones de carga de automóviles eléctricos de la empresa JASEC

■ **PROFESOR GUÍA:**

Ing. Sebastián Mata Ortega

■ **ASESOR INDUSTRIAL:**

Ing. Pedro Angulo Monge



Ing. Cristian Alonso  
Salazar Duarte

# NOMINADOS XXVII EDICIÓN PREMIO ACIMA

Ing. Dennis Mora Mora

Jueves | 6:30 p.m. | zoom  
19 de enero 2023 | Costa Rica GMT-6 | LIVE

**ACTIVIDAD GRATUITA**

**Información:**

WhatsApp: (506) 8852-2462

email: [cursosyeventos@acimacr.com](mailto:cursosyeventos@acimacr.com)



Tel: (+506) 8852 2462 | (+506) 2103 2457 Correo: [cursosyeventos@acimacr.com](mailto:cursosyeventos@acimacr.com)

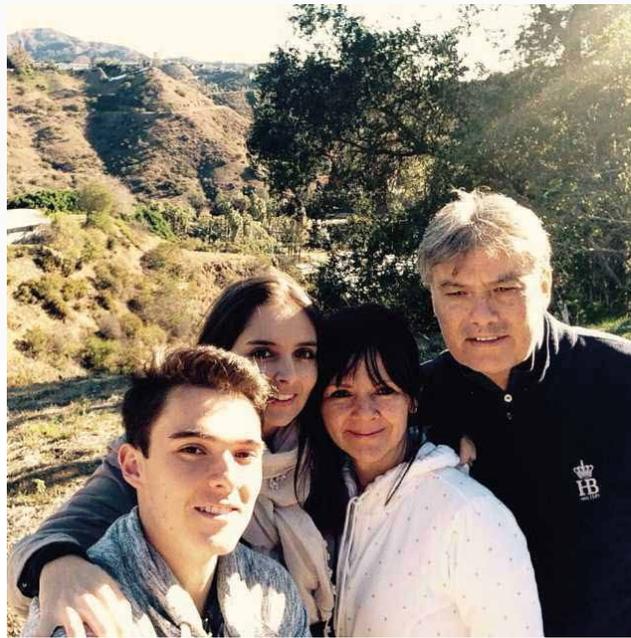


## SEMBLANZA IMI'S

Armando Muñoz Gómez

Nos complace presentar al colega Armando Muñoz Gómez, quien nació en Turrúcares de Alajuela, hace 62 años, graduado en 1984 en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), como Ingeniero en Mantenimiento Industrial.

Tiene dos hijos, Danelia quien labora para un banco Internacional y Armando André quien trabajó para la empresa BACARDI y para otras empresas en el ámbito nacional, y actualmente se encuentra cursando un postgrado en Barcelona, España.



### Formación Académica

La educación primaria la realizó en la Escuela Mixta de Turrúcares, la enseñanza secundaria en el Colegio Vocacional Jesús Ocaña, Alajuela. Ingresó al TEC en 1979, donde se graduó como Ingeniero en Mantenimiento Industrial, obteniendo el grado académico de Licenciatura.

En el año 2000 obtuvo una Maestría en Administración de Empresas. En el año 2001, cursó el Programa de Alta Gerencia en el Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE Business School), donde logró un Diplomado en Gerencia.

Ha tenido a lo largo de su desempeño como profesional la oportunidad de participar en diferentes capacitaciones en Sistemas de Transmisión de Energía, en países como Suecia, Japón y Corea.

También intervino en la ejecución de pruebas de certificación de equipos de alta tensión en diferentes fábricas de proveedores internacionales.

### **Experiencia laboral**

Cuenta con 39 años de experiencia laboral en múltiples cargos, se desempeñó en sus inicios en la empresa privada como Ingeniero de Planta.

Durante los 37 años restantes asumió diversas funciones en el Instituto Costarricense de Electricidad, entre las cuales destacan labores de análisis y control en el campo de mantenimiento de subestaciones durante un período de 7 años.

Luego se desempeñó por un lapso de 8 años como jefe de Mantenimiento de Alta Tensión en la Región Huetar - Brunca.

Posteriormente y por un plazo de 14 años asumió el cargo de Coordinador Regional de Operación y Mantenimiento del Sistema de Transmisión en la Región Central.

Durante los 3 años siguientes fungió como Coordinador del Proceso de Expansión de la Red de Transmisión de Energía y los últimos 5 años y medio de su vida laboral ocupó el puesto de director del Sistema de Transmisión Nacional de Costa Rica.

Adicionalmente, ha impartido diversas charlas en diferentes universidades del país, en seminarios y en foros nacionales e internacionales.

En los dos últimos años, formó parte de la Junta Directiva de la Empresa propietaria de la Red (EPR) SIEPAC.

Actualmente se encuentra disfrutando de su merecida jubilación.



## Participación gremial

Ha participado activamente en la comisión de Deportes y Social del CITEC, motivando el hábito del deporte en los agremiados como una manera de instarlos a mantener una buena salud física y mental y a reducir el estrés laboral y la ansiedad que se genera en el ambiente competitivo de las organizaciones.

## ¿Qué aportes relevantes me dio la carrera de ingeniería en Mantenimiento Industrial en la vida laboral?

La ingeniería en Mantenimiento Industrial en mi época de estudiante y luego en los inicios en mi vida laboral, era aún una carrera muy nueva en nuestro país, por lo que nuestros formadores en la academia nos motivaron a abrir camino, a ser la carta de presentación del TEC y a promover un cambio de la cultura en la forma de realizar la gestión del mantenimiento en los activos productivos de la industria.

Realmente existía incertidumbre en los inicios de mi desempeño como profesional, sin embargo, ya compenetrado en lo laboral pude tener la visión para detectar muchas oportunidades de mejora y de implementar acciones de valor agregado, todo esto debido a la formación recibida en el TEC.

El profesional formado en nuestra carrera en el TEC fue preparado para detectar y atender una necesidad por resolver, tanto en la empresa privada como pública de nuestro país. En mi caso, lo concebí como una oportunidad en el crecimiento profesional que me permitió asumir y atender en forma adecuada mayores responsabilidades en las organizaciones en las cuales laboré. Poner en práctica todo ese conocimiento, no fue fácil al inicio, propiciar el cambio de una cultura muy orientada a las acciones correctivas y carente de metodologías, hacia una cultura que busca implementar mejores prácticas y adoptar filosofías modernas en el tema del mantenimiento. Con el paso del tiempo todo esto ha cambiado y hoy día los graduados del TEC están muy bien posicionados en el ambiente laboral del país.



## ¿Qué recomendaría usted para lograr ser exitoso en la vida profesional?

La academia nos da herramientas de formación para la vida profesional, nuestros padres nos enseñan valores para ser personas de bien y así desempeñarnos exitosamente, ejecutando de manera eficiente, eficaz y correcta las labores que nos son encomendadas. En el ejercicio profesional debemos tener un pensamiento muy holístico, estratégico, utilizando destrezas blandas como la escucha, el respeto, la tolerancia, la perseverancia, el trabajo en equipo, la empatía, el apreciar los aportes de los demás, la solidaridad, entre otros. Todo esto en favor de nuestros colaboradores cuando nos dan responsabilidades de dirigir equipos de trabajo; y debemos ponerlas en práctica en el ambiente laboral, en la comunidad, en las organizaciones y en la familia.

Un elemento importante que debemos tener presente es el estudio y la actualización constante, en cierta manera hay que ser muy autodidactas, estar al día en las nuevas tendencias tecnológicas, tener pasión por lo que uno realiza y transmitir este entusiasmo a los que están a nuestro alrededor. Hay que tener capacidad de adaptabilidad, flexibilidad y continuar en la ruta de la mejora continua.

Debemos ser creativos e innovadores, tener un pensamiento disruptivo, que nos permita salirnos de la caja, hacer las cosas cada día mejor y con mayor valor agregado. Todo esto nos proporciona una importante ventaja competitiva.

## ¿Qué aconseja a los estudiantes jóvenes que estudian ingeniería en Mantenimiento Industrial?

Hoy día el profesional de ingeniería en Mantenimiento Industrial debe fortalecer sus destrezas blandas, dominar varios idiomas, utilizar los datos de la información registrada de los equipos, emplear la estadística en mayor proporción para la toma de decisiones, involucrarse y participar activamente desde la idea del proyecto hasta la desincorporación de los activos productivos en la empresa. Debe ser responsable en las acciones a implementar para cumplir con los requisitos normativos y legales asociados a la gestión socio ambiental y a la seguridad y salud en el trabajo; a lo largo de todo el ciclo de vida del activo productivo.

De igual manera, es importante influir y participar en la planificación de los proyectos desde un inicio, al igual que en la fase de diseño y construcción, esto garantiza un mejor producto y servicio y proporciona valor agregado a la empresa. En estas fases es donde se logra poner en práctica las lecciones aprendidas del desempeño de los activos productivos, en las etapas de operación y mantenimiento.

En otras palabras, la cadena de valor la debemos tener mapeada y controlada, con indicadores de desempeño (disponibilidad, tiempo medio para reparar (TMPR), tiempo medio entre fallas (TMEF), costos de administración, operación y mantenimiento (AOM), entre otros); de forma tal que nos garantice la calidad, la continuidad y la confiabilidad en los servicios y productos que se brindan.

Otro punto relevante a considerar son las certificaciones de los sistemas integrados de

gestión, basados en las normas ISO entre ellas la ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad, ISO 14001 Sistema de gestión ambiental, ISO 45001 Sistemas de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo e ISO 55001 Sistema de gestión de activos. El utilizar estas herramientas me ayudó en mi gestión y en el liderazgo a ejercer, en lograr la mejora en el desempeño del activo productivo, los colaboradores se identifican y se comprometen más en las actividades que realizan, se fomenta el orden, se mejora la comunicación, se mantiene un enfoque de cliente y se generan mejores y más seguros ambientes de trabajo.

### **¿Qué relevancia tiene estar activamente con el ejercicio físico para los profesionales en ingeniería?**

La práctica del deporte es esencial para la salud de nuestros agremiados, es un hábito que debemos cultivar en cada uno de nosotros, es necesario tener un balance entre el trabajo y el ejercicio físico, esto nos ayuda a disminuir el estrés y las preocupaciones, oxigenar nuestro cerebro para que las buenas ideas fluyan mejor.

Hay que dedicar un espacio de tiempo de la semana para el ejercicio físico, el caminar, trotar, entre otros, es un beneficio para la salud. Se habla del mantenimiento de los activos productivos, pero poco se comenta sobre lo relacionado al mantenimiento de nuestro cuerpo. Hemos perdido compañeros, que tal vez con un poco de práctica del deporte y con más cuidado en su salud, hoy podrían estar con nosotros.

El CITEC debe continuar incentivando y promoviendo la participación de los agremiados en las diferentes actividades deportivas que se realizan a nivel nacional entre los Colegios Profesionales, este es un elemento que contribuye a la salud física y mental y que facilita la interacción y el generar sinergias con colegas de otras disciplinas.



## ARTÍCULO

### Una mirada a la evolución natural del mantenimiento

Ing. Carlos Deus Aguilera  
carlossade@mecanica.cujae.edu.cu



Dr. C. Jesús Cabrera Gómez  
jcabrera@mecanica.cujae.edu.cu



Puede decirse que la historia del mantenimiento es casi tan antigua como la de la humanidad, con una extensa etapa inicial caracterizada por la realización de actividades exclusivamente reactivas, estos es, el empleo como estrategia única la del trabajo hasta el fallo o “*run to failure*”

No fue hasta mediados del siglo pasado que cobró fuerza una tendencia caracterizada por la anticipación al fallo mediante la realización de tareas preventivas, que en poco tiempo derivaron en el conocido mantenimiento preventivo y sus diversas variantes, como la mejor forma de evitar fallas.

Sin embargo, la vida ha demostrado que esta estrategia no es de aplicación universal, dado que no siempre ofrece la posibilidad de actuar en el momento adecuado.

Esta realidad propició una evolución hacia el mantenimiento basado en la condición, que se sustenta en el monitoreo de la condición y representa una especie de “sincronización del reloj” de los activos. Esto permitió precisar la planificación de las intervenciones y resolver dos problemas a la vez: evitar fallas y el mantenimiento excesivo.

Luego, a medida que los sensores se hicieron más comunes y baratos y el internet de las cosas (IoT) se ha ido desarrollando, se consiguió llegar un poco más lejos con un análisis avanzado de los datos provenientes de los sensores: el mantenimiento predictivo, el que con frecuencia tiende a confundirse con el mantenimiento basado en condición.

El mantenimiento predictivo recoge los datos de monitoreo de la condición, detecta una falla potencial utilizando algoritmos avanzados y además exige que los especialistas tomen medidas para solucionar el efecto oportunamente tomando en consideración los pronósticos.

Actualmente se sigue haciendo uso de la hojas excel o de los sistemas GMAC, pero la aparición de nuevas tecnologías posibilitan la evolución natural hacia plataformas inteligentes personalizables, con integraciones que se ajustan a las necesidades de cada entidad y cada activo, generando el momento de desarrollar un nuevo tipo de mantenimiento.

Así se habla ya de mantenimiento prescriptivo y se le define como “mantenimiento predictivo con inteligencia artificial (IA)”, el que no se limita sólo a prever la ocurrencia de fallos funcionales, sino que también propone recomendaciones para impedirlos o ralentizarlos. Para lograrlo se requiere de un sistema cognitivo que combina el análisis de datos de mantenimiento predictivo con *big data*, IA, y *machine learning* para aprender, adaptarse y

comprender informaciones imprevisibles.

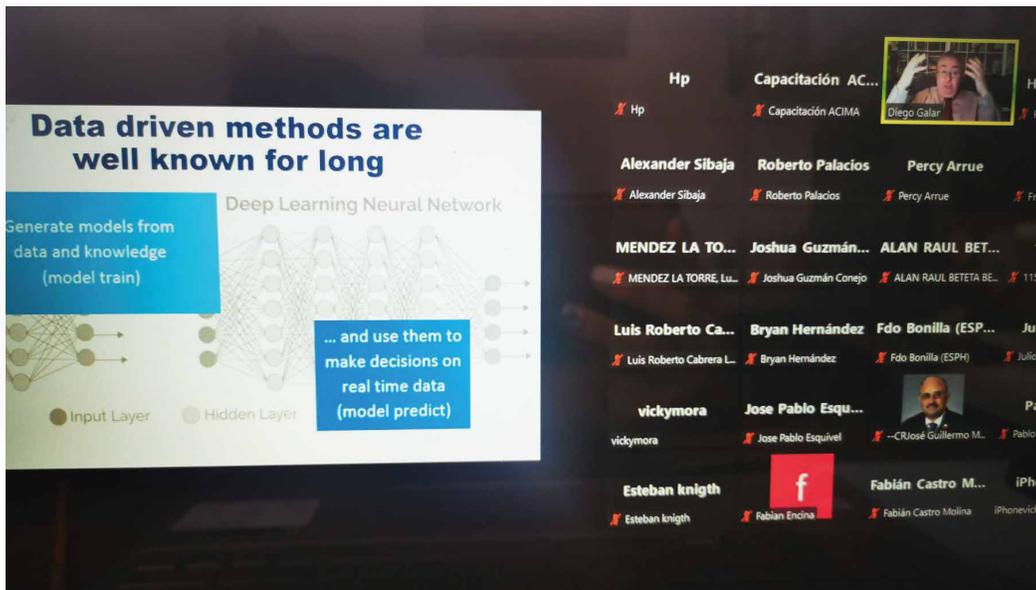
Si bien el mantenimiento predictivo detecta un riesgo que requiere de acción e intervención humana, el mantenimiento prescriptivo analiza contextos determinados, utiliza datos históricos y extrae modelos para ofrecer posibles escenarios. Puede sugerir, por ejemplo, la reducción de la velocidad de operación de un equipo en un 50% para duplicar el tiempo que el activo tardará en fallar, lo que es útil de haber baja disponibilidad de piezas de repuesto en ese momento.

Hoy, si el mantenimiento prescriptivo nos parece futurista, debemos saber que el futuro ya está aquí. Algunas industrias, como IBM y Thyssen Krupp ya están empleando sistemas de mantenimiento en los cuales se pueden prever fallos hasta con 5 días de antelación, ofreciendo las cuatro causas más probables del fallo y dando la posibilidad a los técnicos de concentrarse en analizar el mínimo posible de causas.

Para los que vean la IA como una amenaza, parece oportuno terminar esta nota con la siguiente reflexión martiana: “los peligros no se han de ver cuando se les tiene encima, sino cuando se les puede evitar”.

- Artículo tomado de CubaMan Centro de Estudios en Ingeniería de Mantenimiento: [cubaman.cubava.cu](http://cubaman.cubava.cu)

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN DICIEMBRE 2022



*Webinar gratuito: Mantenimiento Cognitivo y Metaverso, tendencias después de una década de Industria 4.0*



*Entrega de regalías a los asociados al día*

**Director:**

Julio Carvajal Brenes

**Consejo Editorial:**

Luis Gómez Gutiérrez,  
José Guillermo Marín Rosales,  
Gabriela Mora Delgado

Toda reproducción debe citar la fuente. Los autores de los artículos, los entrevistados y los anunciantes son los responsables de sus opiniones.

San José, Costa Rica



# BOLETÍN N° 48

ENERO 2023

