

# MAN TENI MIEN TO

---

BOLETÍN N° 50 - MARZO 2023

# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO

#### ABORDAJE TÉCNICO DEL ESTÁNDAR ISO 55001:2015 PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE ACTIVOS

**Instructor:** Ing. David Arroyo Oconitrillo  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 15 Marzo 22 Marzo  
16 Marzo 23 Marzo

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

MÁS INFORMACIÓN



### CURSO

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

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

**Fechas del evento:** 17 Marzo 24 Marzo  
18 Marzo 25 Marzo

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

MÁS INFORMACIÓN



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



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO VALORACIÓN DE MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA Y LA CONSTRUCCIÓN

**Instructor:** Ing. José Guillermo Marín Rosales  **Modalidad:** Virtual

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

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



MÁS INFORMACIÓN



### CURSO TALLER PARA LA SALUD Y LA ARMONÍA CHI KUNG - TAI CHI

**Instructor:** Julio Carvajal Brenes 

**Modalidad:** Presencial

**Fechas del evento:** 21, 28 de marzo  
11 y 18 de abril

**Lugar:** Cochera Casa #3,  
CFIA, Curridabat

**Hora:** 21, 28 de marzo y 18 de abril de 8:30 a.m. a 9:45 a.m.  
11 de abril de 3:30 p.m. a 4:45 p.m. - Costa Rica GMT-6

INSCRÍBASE AQUÍ

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



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### WEBINAR GRATUITO

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES DE ENERGÍA RENOVABLES PARA ELECTRIFICACIÓN EN BELIZE

**Instructor:** Ing. José Luis Larrégola 

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 22 Marzo

**Hora:** 6:00 p.m. a 7:00 p.m - Costa Rica GMT-6

[INSCRÍBASE AQUÍ](#)



### CLASE MENSUAL GRATUITA

## CHI KUNG / TAI CHI

**Instructor:** Julio Carvajal Brenes 

**Modalidad:** Presencial

**Fechas del evento:** 27 de marzo

**Lugar:** Cochera Casa 3, CFIA, Curridabat

**Hora:** 6:00 p.m. a 7:15 p.m - Costa Rica GMT-6

[INSCRÍBASE AQUÍ](#)



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



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### MESA REDONDA

#### LOGROS INGENIEROS EN MANTENIMIENTO IMI's

**Panelistas:** Ing. Claudia Sanabria Rivera  
Ing. Pedro Murillo Chávez

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 30 Marzo

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

[INSCRÍBASE AQUÍ](#)



### PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN PUESTAS A TIERRA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS M-2: DISEÑO DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

**Instructor:** Ing. Gustavo Salloum 

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 10 Abril 12 Abril 14 Abril  
11 Abril 13 Abril

**Hora:** 4:00 p.m. a 8:00 p.m - Costa Rica GMT-6

[MÁS INFORMACIÓN](#)

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



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO CAP GLP-M2 NORMA NFPA1 CÓDIGO DE INCENDIOS

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

**Fechas del evento:** 11 Abril 18 Abril  
12 Abril 19 Abril

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



MÁS INFORMACIÓN

### WEBINAR GRATUITO LA TECNOLOGÍA DETRÁS DEL E. P. P. CONTRA ARCO ELÉCTRICO

**Instructora:** Ing. Claudia Sanabria Rivera  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 13 Abril

**Hora:** 6:00 p.m. a 7:00 p.m - Costa Rica GMT-6

INSCRÍBASE AQUÍ

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



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO INTERNACIONAL SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AISLADOS E INTERCONECTADOS A LAS REDES ELÉCTRICAS

**Instructor:** Dr. Manuel Madrigal Martínez  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 13 Abril 20 Abril 26 Abril  
14 Abril 21 Abril 27 Abril

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

MÁS INFORMACIÓN



### CURSO CAPDEE-M7 REQUERIMIENTOS DE INSTALACIÓN, CANALIZACIÓN, CONDUCTORES, EQUIPOS Y ACCESORIOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

**Instructor:** Ing. Jesse Porras Borloz 

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 18 Abril 25 Abril 3 Mayo  
19 Abril 26 Abril 4 Mayo

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

MÁS INFORMACIÓN

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



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO CAPDEE M-4 CRITERIOS DE DISEÑO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES

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

**Fechas del evento:** 24 Abril 8 Mayo 15 Mayo  
25 Abril 10 Mayo 16 Mayo

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



MÁS INFORMACIÓN

### WEBINAR GRATUITO PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y GESTIÓN DE ACTIVOS PARA LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

**Instructor:** Ing. Carolina Altmann  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 27 Abril

**Hora:** de 6:00 p.m. a 7:00 p.m. - Costa Rica GMT-6

MÁS INFORMACIÓN

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



## AL DÍA CON ACIMA



**ING. PABLO SALAS CERDAS**  
PRESIDENTE ACIMA

Un saludo colegas.

En este boletín deseo comentarles tres temas que desarrollamos en el mes de febrero.

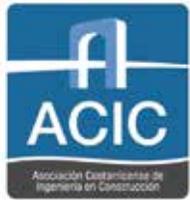
### 1. Planes de trabajo

El 18 de febrero la Junta Directiva y el personal administrativo del CITEC invitó a dos personas de cada grupo de trabajo y de cada comisión, para realizar una jornada de trabajo (de 8 am a 4 pm) donde se abordaron temas relevantes al plan de trabajo para el 2023. Son 28 equipos de trabajo que se tienen al día de hoy: ocho asociaciones, dieciséis comisiones y cuatro convenios internacionales.

#### Comisiones:

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. Actualización Profesional                              | 9. Recreación, Cultura y Deporte |
| 2. Asesora de Cuencas Hidrográficas e Ingeniería de Aguas | 10. Seguridad Eléctrica          |
| 3. Calidad  | 11. Telecomunicaciones           |
| 4. Credenciales   | 12. Valuación                    |
| 5. Eléctrica  | 13. Regional Liberia             |
| 6. Equidad de Género                                      | 14. Regional San Carlos          |
| 7. Plan Estratégico                                       | 15. Regional Huetar Caribe       |
| 8. Premio ACIMA   | 16. Regional Pérez Zeledón       |

## Asociaciones:



## Convenios:



ACIMA tiene relación directa con el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). Y un convenio con el Comité Panamericano de Ingeniería en Mantenimiento (COPIMAN).



Parte de los profesionales IMIs que asistieron al plan de trabajo 2023 de CITEC.

La Ing. Melany Carvajal Galeano, asistió por ACIMA e IEEE, el Ing. Juan Carlos Coto Castillo, participó por la Comisión del Premio CITEC y ACIMA, el Ing. Pablo Salas Cerdas, acudió como presidente de CITEC y presidente de ACIMA, el Ing. Oscar Meza Guzmán concurre por ACIMA y el Ing. Joshua Guzmán Conejo, asistió por el Plan Estratégico, ACIMA y ASME.

También participaron el Ing. Juan Pablo Arias Cartín por parte de la Junta Directiva de CITEC, la Ing. Claudia Sanabria Rivera, por la Comisión de Seguridad Eléctrica. Los Ings. José Guillermo Marín Rosales, Marco Vinicio Jiménez Murillo y José Ricardo Hernández Segura asistieron por parte de la Comisión de Ingeniería Eléctrica. El Ing. Bernal Araya Carvajal asistió como miembro de la Comisión Regional de San Carlos.

## 2. Firma del Convenio de Cooperación entre ACIMA y SIACCSS.

El día 20 de febrero se firmó entre ACIMA y el Sindicato de Ingenieros y Arquitectos de la Caja Costarricense del Seguro Social un Convenio de Cooperación. Agradecer a los compañeros de Junta Directiva, a los Ings. Oscar Meza Guzmán y Joshua Guzmán Conejo por su dedicación y compromiso de sacar este acuerdo adelante que les conllevó horas de planificación y de ejecución.



Firma del Convenio de Cooperación entre ACIMA y SIACCSS,  
Ings. Pablo Salas Cerdas y Pedro Murillo Chaves.

## 3. Comisión de giras técnicas nacionales e internacionales.

Se conformó la comisión con varios colaboradores de ACIMA, el Ing. Julio Carvajal Brenes, el Ing. Iván Segura Rivera, la Ing. Raquel Delgadillo Orozco, la M.Sc Gabriela Mora Delgado y el Ing. Pablo Salas Cerdas. La finalidad es valorar las diferentes alternativas de giras nacionales e internacionales.

En las dos sesiones de trabajo que se han realizado, se tiene la elección y filtrado de empresas a nivel nacional y las diferentes alternativas y filtrado de lugares para realizar la gira internacional en este año 2023, estas actividades se mencionaron y se trazaron en la Asamblea de setiembre de 2022 por parte de la presidencia de ACIMA. Se continúa trabajando en la gira nacional y la gira internacional, en principio, a la gran zona industrializada en Monterrey, México. Daremos avances en próximos boletines y la RRSS de ACIMA.

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.

#somosIMIs, #pasionporelmantenimiento, #ACIMA.

Un saludo a la distancia.

## SEMBLANZA IMI'S

Daniel Carmona Arias

Daniel es el menor de una pequeña familia formada en el viejo continente. De padre peruano y madre costarricense, creció en ambientes multiculturales debido a que durante su infancia vivió en diferentes países antes de establecerse finalmente en San José, Costa Rica. Nació en la ciudad de Moscú, en aquel entonces en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS); sus estudios primarios y parte de la secundaria los realizó entre la ciudad de La Plata, Argentina y Lima, Perú. El cial que vivía Suramérica a principios de los noventa obligó a su familia a emigrar a Costa Rica, donde finalizó sus estudios secundarios y encontró las condiciones necesarias para establecerse.



Ing. Daniel Carmona Arias

### De rotondas, autopistas y vías alternas.

Ruso, como lo llamaban en su infancia (por razones obvias), siempre quiso ser piloto de avión (¿quién no?, en aquella época); sin embargo, por razones económicas tuvo que desistir y elegir una carrera más accesible. Postuló inicialmente por ingeniería eléctrica en la Universidad de Costa Rica, ya que por aquel entonces el TEC estaba fuera de su radar (eran otras épocas): sus padres homologaron sus carreras en la UCR, su hermana mayor estudiaba ingeniería en la UCR y cuanto personaje importante que conocía había estudiado o tenía relación directa con la UCR; así que él también postuló por la UCR. Pero la vida le dijo que no era por ahí y optó por una universidad privada - a la vida le gusta tomar rotondas. Transcurrido un año de estudios, escuchó a un compañero de clase referirse sobre “una universidad pública en Cartago”, que si bien no ofrecía la carrera de ingeniería eléctrica, tenía una carrera “parecida mezclada con mecánica” pero que era: “muy ruda e imposible de entrar”. No satisfecho con el nivel de exigencia de la universidad en que estaba, aceptó el desafío e inició su investigación y preparación para tomar la salida correcta en la rotonda. Así logró ingresar a la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Industrial del TEC en el segundo semestre de 1997. Ya se imaginarán la felicidad, satisfacción y orgullo que sintió él y su familia.



Caricatura del Ing. Carmona por su hija Marina Carmona

Loco, como lo llamaban sus amigos en el TEC (en este caso las razones no eran tan obvias), al cabo de dos años de carrera, decidió salirse de la autopista y tomar una ruta alterna en la vida, con el fin de satisfacer una inquietud que traía desde algún tiempo: regresar al viejo continente. Trabajó en el estado de Idaho en Estados Unidos por tres meses en un hotel de montaña, ahorró lo suficiente, se hizo de una mochila y recorrió el continente europeo por otros tres meses, para finalmente retomar la autopista. Pensaba: “¿en qué otro momento podré desaparecer seis meses y reaparecer sin ningún

problema?”. Pues así fue que después de 6 meses de aventura, se reincorporó a la carrera, formó parte del equipo de natación de la universidad (lo que le permitió obtener una beca deportiva), conoció a su futura esposa y se graduó como licenciado.

### Carrera Profesional

Una vez graduado y con título en mano, aceptó cubrir un puesto de ingeniería bajo la figura de practicante, fue un caso fortuito que le permitió darse a conocer dentro de la empresa y le permitió estar en el momento justo para ser incorporado como profesional. Fue así como en el año 2005 entró a trabajar para la Refinadora Costarricense de Petróleo, en el Departamento de Formulación de Proyectos de la Dirección de Planificación. El trabajo consistió en realizar la ingeniería conceptual del sistema contra incendios de un grupo de tanques de almacenamiento de combustible a construirse en la terminal Barranca. Este trabajo representó todo un desafío, fue como realizar otro proyecto de graduación, pero a mayor escala. El informe trascendió a Diagnóstico, por todo el estudio previo de las instalaciones que tuvo que realizar. Por consiguiente se le asignaron, una vez incorporado como profesional en la Empresa, los diagnósticos de los sistemas contra incendios de todas la terminales, los diagnósticos de los sistemas eléctricos de las terminales de Barranca y El Alto, la conceptualización de la ingeniería mecánica y eléctrica de todos los proyectos, y en general, la elaboración de todos los estudios previos (ingenierías conceptuales, ingenierías básicas, estudios de factibilidad) requeridos en las etapas de pre-inversión de los proyectos de la Empresa. Para ello realizó estudios de postgrado obteniendo en el 2009 el grado de Máster en Gerencia de Proyectos.

Durante este periodo, colaboró con su escuela, la Escuela de Ingeniería Electromecánica



Terminal Muelle Petrolero Moín. Brazos de descarga de barcos.



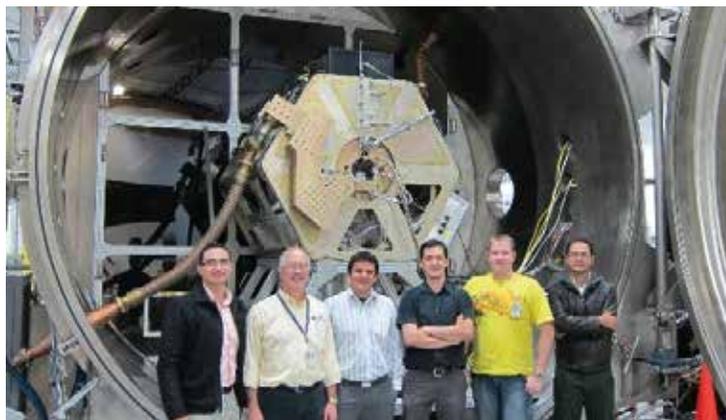
Terminal Barranca de RECOPE, año 2005

como Profesional Lector de proyectos de graduación y como Jurado. A su vez, recibió estudiantes de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Industrial como practicantes y fungió como tutor de los mismos.

En el año 2011 fue seleccionado para formar parte del equipo interdisciplinario que trabajaría en conjunto con la empresa Ad Astra Rocket Liberia para llevar a cabo la investigación y desarrollo de la única planta de hidrogeno vehicular de la región, ubicada actualmente en las instalaciones de Ad Astra en Liberia. Esta selección motivó al ingeniero Carmona para trasladarse al Departamento de Investigación, siempre dentro de la Dirección de Planificación. Lideró por parte del equipo de RECOPE el área electromecánica del proyecto. Como parte de la investigación visitó en el estado de Texas diferentes centros de investigación como El Centro Espacial Johnson en Houston, la Universidad de Texas en Austin, la universidad Texas A&M, el Instituto Tecnológico de Gas GTI, y el laboratorio de Ad Astra Rocket Company en Houston, donde tuvo la oportunidad de conocer el famoso motor de plasma.

La participación activa de RECOPE en el proyecto duró hasta el año 2014, momento en el cual el ingeniero Carmona decidió aceptar una beca para estudiar un postgrado en la Universidad de Nueva Gales del Sur en la ciudad de Sídney, Australia sobre energía solar y fotovoltaica. La beca le fue otorgada directamente por el Gobierno Australiano y le permitió trasladarse con su familia a la isla más grande del planeta y vivir en la ciudad de Sídney por casi tres años. Vendió todo, puso su casa en alquiler, tomo su mochila nuevamente y como decimos en buen tico: “se jaló con todo y doña”. Obtuvo el grado de Master en Energía Solar y Fotovoltaica en 2016.

De regreso en Costa Rica, tuvo la oportunidad de reincorporarse a RECOPE al Departamento de Investigación y desde entonces tiene a cargo la realización de estudios relacionados con nuevas fuentes de energía así como la realización de los inventarios de energía de la empresa. Se mantiene como experto en materia de hidrógeno, y en materia de redes contra incendio. Participa actualmente con INTECO en la elaboración de normas y con ACIMA en la comisión ASME. Se mantiene continuamente recibiendo capacitación en diferentes áreas para mantenerse actualizado profesionalmente: “nunca se deja de



Equipo proyecto de hidrógeno en Ad Astra Rocket Houston. Motor de plasma.

aprender”.

## Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Para el ingeniero Carmona la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Industrial es muy versátil, en vista de que brinda los conceptos básicos de tres áreas muy distintas como son la electricidad, la mecánica y la administración. Estos conceptos básicos combinados con una actitud abierta y positiva, para estar receptivo a la nueva información que se reciba, permite al profesional desempeñarse en casi cualquier área técnica y entender aquellas que se salen de su jurisprudencia. Particularmente, por la naturaleza de su trabajo, el ingeniero Carmona tiene que estudiar cada tema, investigarlo y llegar a comprenderlo a un nivel adecuado para poder llevar a cabo los diferentes estudios interdisciplinarios que realiza y considera que los conceptos aprendidos en la carrera han sido elementales.

### Con respecto al éxito profesional

Con respecto al éxito, don Daniel, como le dice su yerno ahora; considera que es un tema muy subjetivo, que depende, como todo en la vida, de dónde se mire. Para don Daniel, el éxito es tener una familia estable, unida, disfrutar tiempo de calidad con su esposa y sus 3 hijos, sentirse útil y valorado en su trabajo y gozar de buena salud: “Es común comprar la idea material de éxito: un buen puesto, un buen salario, cierto grado de poder, una casa grande”. Él considera que el éxito se compone de tres áreas: personal (salud, espíritu y economía), social (pareja, familia y amigos) y profesional (trabajo, sentirse útil y valorado).

“Se debe encontrar un balance adecuado entre las tres áreas para poder sentirse exitoso y para ello se debe aprender a aceptar lo que somos y ser agradecido con lo que tenemos; no es tarea sencilla, se puede desvanecer fácilmente. El ego extremo, la ambición insaciable, la envidia y el odio no tienen cabida en el éxito” para don Daniel. El ser humano es un ser holístico, no solo es profesional, no solo es esposo, lo es todo a la vez. Sin embargo, para alcanzar un alto nivel profesional, el ingeniero Carmona recomienda dar lo mejor de uno en cada paso, en cada tarea, buscar un alto grado de



Campus de la Universidad New South Wales. Carretera a Parque Nacional Uluru-Kata Tjuta, Territorio del Norte, Australia. Entrega del certificado de beca por parte del Gobierno Australiano. Sydney Opera House. Port Jackson, Australia.

comprensión, tener humildad, ser respetuoso, ser honesto y leal, “esa es la receta para ser un profesional de alto nivel, lo demás viene solo”.

### Importancia de la participación gremial

De acuerdo con el ingeniero Carmona, la naturaleza del ser humano es vivir en sociedad, agrupados se logra progreso, protección, recreación. Nadie progresa solo, siempre se requiere de la ayuda de alguien. Por ello es importante agremiarse en cualquier sentido: asociaciones, clubes y/o colegios. La interacción con otros colegas enriquece la profesión y enriquece al profesional. El gremio se fortalece mediante el flujo de ideas, de acciones, de complemento, etc. Fue así como los IMI's alcanzaron su estatus actual en el mercado nacional, por ejemplo.

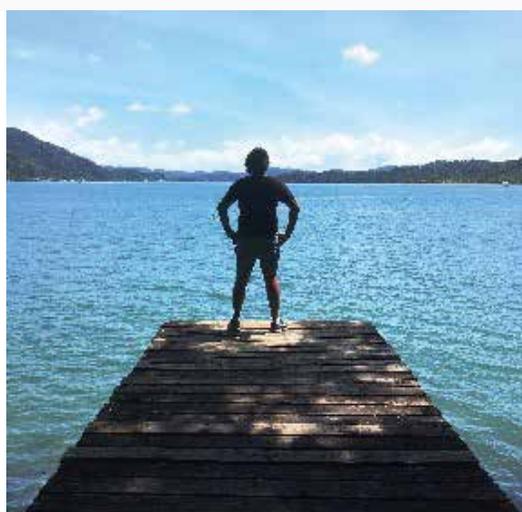


Foto contemplativa

## ARTÍCULO

### Análisis y diagnóstico del área de mantenimiento

Ing. Lourival Augusto Tavares  
Presidente COPIMAN 1993-2004  
l.tavares@mandic.com.br



El Análisis y Diagnóstico es una metodología que tiene como objetivo emitir el resultado de la evaluación de la situación de mantenimiento de la empresa con el fin de evaluar las condiciones actuales en las que se desarrolla el proceso de gestión, enfocándose en determinar el modelo de evaluación económica de los activos (maquinaria y equipo), realizado en base a la experiencia acumulada por la empresa a través del análisis de documentación y entrevistas con su personal técnico y administrativo.

El tema es bastante extenso y este artículo puede interpretarse como una Introducción al análisis y diagnóstico sin entrar en los detalles de cada una de sus partes que, por sí solo, cada una ocuparía un artículo.

#### Aspectos a considerar

Nuestra recomendación es que el A&D (Análisis y Diagnóstico) se desarrolle de acuerdo a los siguientes ítems específicos:

1. Evaluación de los criterios vigentes de administración y gestión empresarial de los recursos y activos en la unidad empresarial utilizando los métodos de "Radar"; "Cuestionarios", "Madurez", "FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)" y "Desarrollo Tecnológico".
2. Identificación de oportunidades de mejora a partir de evaluaciones realizadas de acuerdo con los métodos indicados anteriormente asociados a la identificación de paradigmas a partir de la experiencia de los gerentes en todos los niveles y del asesor de procesos.
3. Identificación de los criterios terminológicos adoptados y recomendaciones sobre sus adaptaciones a las referencias internacionales.
4. Establecimiento de normas de registro a través de tablas para la formación de códigos.
5. Análisis y propuestas relacionadas con los criterios de identificación de activos (registro).
6. Análisis y propuestas relacionadas con los criterios para identificar las criticidades de cada activo según su importancia para el proceso en términos de pérdida de ingresos, riesgo de contaminación, riesgo de accidentes, costo de adquisición y daño a la imagen de la empresa.

7. Análisis y propuestas relacionadas con los criterios para la elaboración e implementación del Sistema de Planificación y Programación para la intervención en activos.
8. Análisis y propuestas relacionadas con los criterios utilizados en la generación y recolección de datos por Órdenes de Trabajo (OT's), registros de ocupación laboral, registros de mediciones de las variables operativas de los activos y registros de consumo de materiales y repuestos;
9. Evaluación de los resultados actuales de la gestión de activos (a través de indicadores) y discusión de propuestas de aquellos que serán aplicados posteriormente, definiendo así los recursos para la realización de sus cálculos;
10. Orientación sobre la definición de criterios para la selección de mecanismos de filtrado de archivos para obtener la información necesaria para aplicar el método de análisis de ocurrencia (análisis de fallas).
11. Evaluación de las necesidades de calificación del personal en los diversos puestos existentes para continuar con el análisis de ocurrencias futuras (si fuera necesario).
12. Establecimiento de criterios para evaluar el costo del ciclo de vida de los activos con la determinación del mejor momento para su reposición.

### Metodología recomendada

Se recomienda que este trabajo se realice de acuerdo con la siguiente metodología:

- Conformación de un Comité Corporativo (o comisión) para el desarrollo del proyecto. Este comité debe estar integrado por personal de todas las áreas involucradas directa o indirectamente con el mantenimiento, con nivel decisorio en sus áreas, quienes tuvieron una participación más o menos intensa dependiendo de cada etapa de levantamiento y análisis de la información;
- Presentación al asesor de las instalaciones de la empresa para el conocimiento y evaluación de los métodos y procesos utilizados;
- Identificación de oportunidades de mejora a partir de evaluaciones realizadas mediante el método Radar, cuyos parámetros serán propuestos por el asesor para su análisis y definición por parte del Comité Corporativo. Los parámetros seleccionados deben ser implementados, recopilados y procesados por la empresa para su entrega al evaluador para su análisis.
- Dependiendo del resultado del análisis Radar, se deberán preparar los cuestionarios de entrevista a ser aplicados por el asesor al personal de supervisión de forma presencial o virtual, de manera que se pueda complementar la información necesaria para la generación de las propuestas correspondientes.

- Paralelamente, el asesor presenta los elementos que componen los métodos de Evaluación de Madurez, Desarrollo Tecnológico y FODA para ser respondidos por los niveles de dirección estratégica y ejecutiva, cuyas respuestas le son entregadas para su análisis y generación de propuestas y sugerencias -toneladas para su aprobación a nivel de Gerencia y Directorio.
- Evaluación de la Base de Datos existente y establecimiento de propuestas de modificación y/o complementación de información para cumplir con los informes de gestión.
- Identificación de normas y estándares de informatización en la empresa;
- Intercambio de información de asesoramiento con ejecutivos de la empresa para evaluar información y presentar recomendaciones;
- Elaboración del Informe Final de esta fase y presentación al nivel estratégico y ejecutivo.

### Aplicación de la metodología

El Análisis y Diagnóstico para cumplir con los objetivos anteriores se puede realizar de acuerdo a la metodología desarrollada por el autor, la cual consiste en:

1. Reunión con el Director, Gerentes y Coordinadores que integran el Comité Corporativo para aclarar el trabajo;
2. Visita técnica a las instalaciones de la empresa;
3. Establecimiento de preguntas a aplicar a operadores y mantenedores buscando establecer un gráfico tipo “radar” de opiniones relacionadas con estas áreas;
4. Evaluación de la Base de Datos existente y establecimiento de propuestas de modificación y/o complementación de información para cumplir con los informes de gestión;
5. Evaluación ejecutiva del grado de madurez de la empresa;
6. Identificación de normas y estándares de informatización en la empresa;
7. Examen de los tipos de informes generados, formas en que se analizan, recomendaciones generadas y respectivas aplicaciones. Propuestas de revisión de estos informes para lograr la sostenibilidad y eficiencia del proceso;
8. Reuniones con supervisores, líderes y técnicos para recabar sus opiniones sobre aspectos relacionados directa o indirectamente con el mantenimiento de la planta;

9. Reuniones y entrevistas con profesionales de las áreas administrativas involucradas directa e indirectamente en el proceso bajo análisis;
10. Examinar la documentación en uso y determinar el flujo de información existente;
11. Evaluación del sistema de información utilizado en la empresa;
12. Levantamiento de información sobre problemas a gestionar;
13. Conflictos existentes o latentes;
14. Reuniones de discusión y presentación de recomendaciones;
15. Elaboración del Informe de Diagnóstico

Para una mejor comprensión de los conceptos utilizados, se recomienda comenzar con un conjunto de terminologías estándar, ampliamente recomendadas por el Comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento (COPIMAN), por la Organización Internacional de Normalización (ISO), por Norsok standar y otras normas nacionales y normas internacionales.

Aunque es común que las empresas titulen su área de proceso como “producción”, nos permitimos utilizar el término “operación” en su lugar ya que, según recomendación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el término “producción” debe utilizarse para representar la suma de las funciones de Operación y Mantenimiento, que es también la interpretación adoptada por las entidades antes indicadas.

El trabajo debe comenzar con un levantamiento detallado del perfil de la empresa, su historia, su estructura organizativa, los niveles de los gerentes, la composición de los equipos y la estructura de apoyo administrativo, técnico, financiero, contable y patrimonial.

Bajo el aspecto organizativo, se debe evaluar cuál es el que utilizan las empresas entre las opciones “Centralizado”, “Descentralizado” y “Mixto” indicando las ventajas y desventajas en el uso de cada uno y comparando con el actual existente y, eventualmente, revisando cuál sería más conveniente.

### **Planificación y control del mantenimiento**

Dentro del marco adoptado, debe prestarse especial atención a la Planificación y Control del Mantenimiento (PCM).

Normalmente, la PCM es uno de los órganos más importantes en la estructura del área de mantenimiento, ya que tiene las siguientes responsabilidades:

- 1) Definir los elementos que integran el expediente de registro

- 2) Identificar el equipo (registrar el equipo)
- 3) Identificar los repuestos y asociarlos al respectivo equipo
- 4) Controlar y actualizar manuales, catálogos, planos, fotos y videos de equipos de instalación;
- 5) Establecer el archivo de tareas a realizar en cada intervención (programadas y no programadas)
- 6) Desarrollar, junto con seguridad industrial, recomendaciones de seguridad para cada tipo de intervención
- 7) Elaborar el plan de mantenimiento para todas las actividades y el programa para aquellas con tiempos de ejecución predefinidos.
- 8) Supervisar la identificación de necesidades y disponibilidad de repuestos para los servicios de mantenimiento, a través de registros en los respectivos SO's
- 9) Asegurar que los repuestos y consumibles estén disponibles para realizar cada actividad y, si es posible, entregados al mantenedor en el tiempo necesario para evitar interrupciones (horas de espera).
- 10) Generar y controlar OS's (programados, no programados y rutas)
- 11) Monitorear registros de inspección de activos físicos en la OSR (Orden de Servicio de Ruta)
- 12) Monitorear el registro de mantenimiento predictivo en el OSN (Orden de Servicio No Programado)
- 13) Llevar un registro de repuestos y consumibles, utilizados efectivamente en el mantenimiento para ayudar a establecer un punto de reabastecimiento.
- 14) Recolectar información sobre mano de obra aplicada en mantenimiento
- 15) Servicios de control realizados por terceros
- 16) Revisar y actualizar la criticidad de los equipos de acuerdo a la experiencia en un proceso interactivo con inspectores, mantenedores y operadores.
- 17) Asesorar a la Coordinación de Operaciones en lo necesario para la correcta identificación de las prioridades de intervención.
- 18) Asistir a los Coordinadores de Taller en el desarrollo, implementación y supervisión del uso y ejecución de los servicios estandarizados.

- 19) Generar informes de índice en forma de gráficos y tablas.
- 20) Habilitar la generación de informes filtrados de ocurrencias para que se pueda aplicar el análisis de ocurrencias adecuado.

### Palabras finales

Los datos generales indican que 9 de cada 10 empresas no cuentan con software especializado en gestión de activos. Las empresas generan información valiosa cada día, cada hora, cada minuto, cada segundo. La existencia de una herramienta para cada función deseada ayuda a cumplir los objetivos de cada Unidad de Mantenimiento.

Sin embargo, en la práctica se suelen utilizar herramientas que cumplen la función, pero no están pensadas para esa tarea. Tal es el caso de la gestión del mantenimiento, en donde un porcentaje considerable de las empresas utilizan archivos en papel y físicos u hojas de cálculo de Excel en lugar de una herramienta adecuada.

La toma de decisiones es difícil, pero tomar decisiones basadas en información lo hace más fácil. Mediante el uso de un software de gestión de activos, también llamado CMMS por sus siglas en inglés (software de Gestión de Mantenimiento Computarizado), las empresas podrán planificar, distribuir y realizar un seguimiento de la gestión de las tareas asociadas a las órdenes de trabajo.

También le permitirá optimizar la gestión y el mantenimiento de activos, incorporar tareas de gestión de mantenimiento preventivo, gestionar los niveles de inventario y gestionar el stock y las compras.

De esta forma, las empresas ganan visibilidad sobre los costes y tiempos asociados a la gestión operativa para mejorar la toma de decisiones.

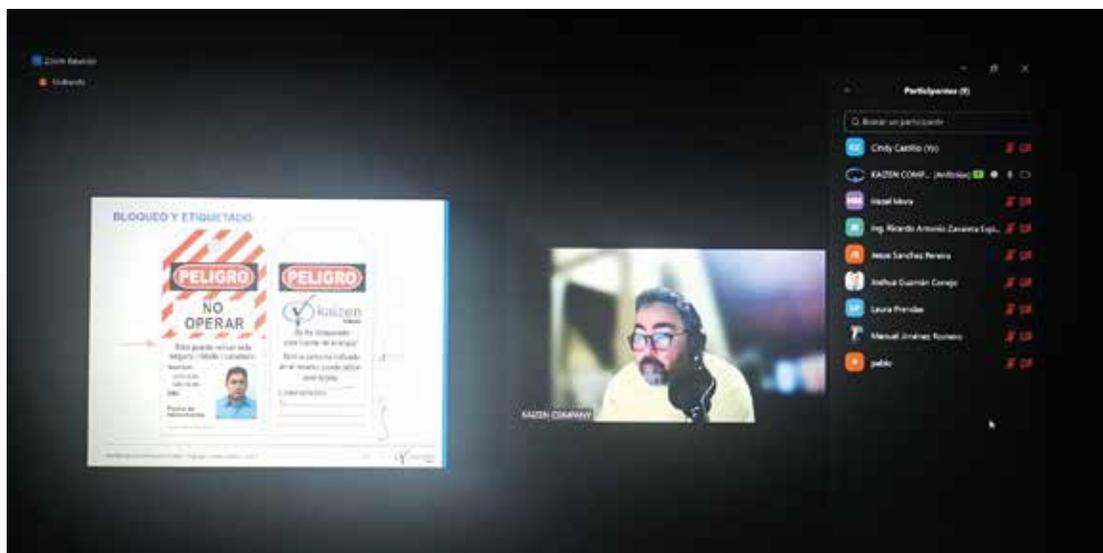
Uno de los principales resultados de un buen Análisis y Diagnóstico es establecer los estándares e identificar las criticidades de los equipos, ya que esta acción generará grandes ahorros para los resultados productivos de la empresa.

Asociado a estos estándares, las estrategias y procedimientos adecuados de mantenimiento a ser adoptados, serán valorados y acogidos por consenso tanto por las áreas técnicas como las áreas administrativas.

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN FEBRERO 2023



*Curso Seguridad Humana y Protección Contra Incendios*



*Curso Internacional Bloqueo y Etiquetado de Energía Eléctrica  
En cumplimiento con NFPA 70E*

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN FEBRERO 2023

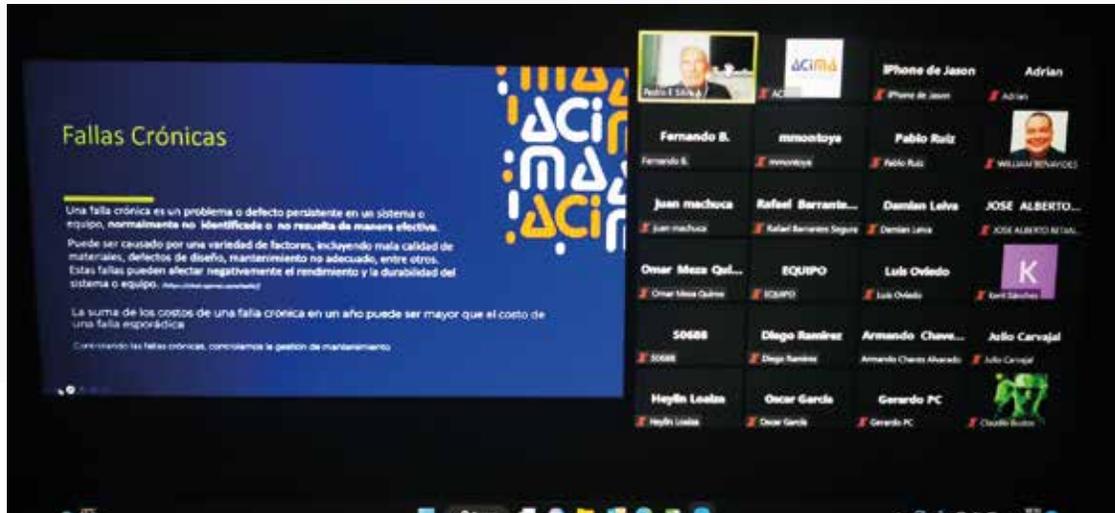


*Curso-Taller para la salud y la Armonía (Aplicación práctica de elementos de Tai Chi/Chi Kung)*

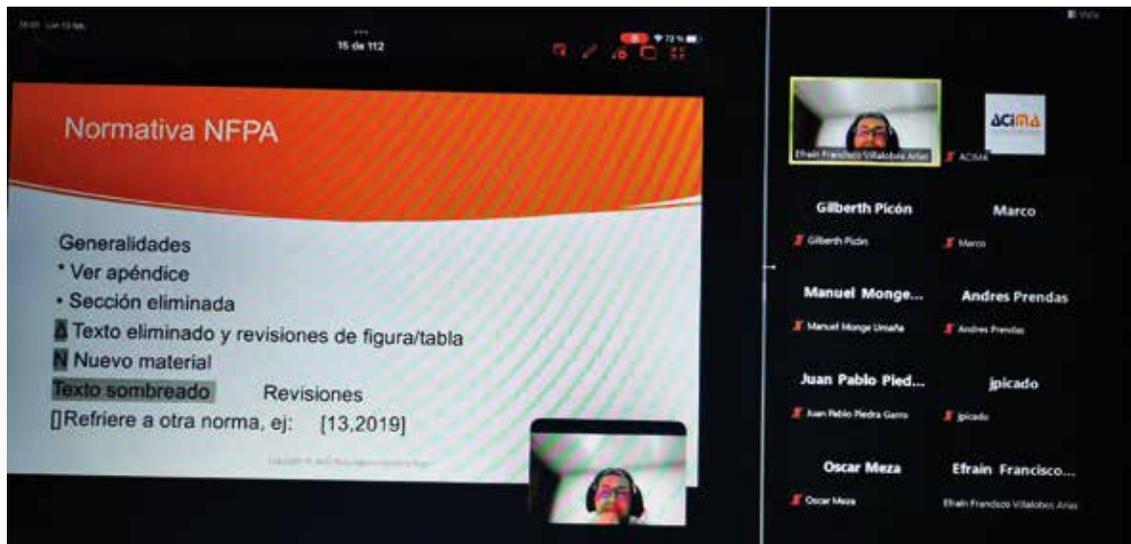


*Curso CAPDEE-M3: Criterios de diseño desde el punto de vista de corrientes de cortocircuito*

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN FEBRERO 2023

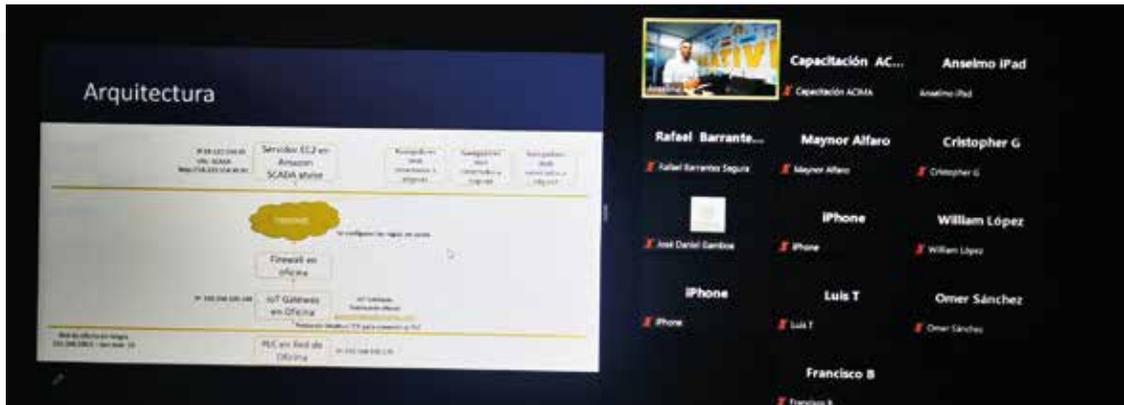


Webinar Gratuito “Análisis de Fallas Crónicas”



Curso CAPDEE-M6: Diseño e Inspección de Sistemas de Detección y Activación de Incendios y Seguridad Electrónica

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN FEBRERO 2023



*Webinar Gratuito ¿Cómo montar un sistema de SCADA en la nube?*



*Clase Gratuita Chi Kung / Tai Chi*

**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° 50

MARZO 2023

