

# MAN TENI MIEN TO

BOLETÍN N° 34 - Noviembre 2021

# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO FLOTAS VEHICULARES ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Instructor:** Ing. Juan Pablo Arias Cartín  
Ing. Pablo Salas Cerdas

**Modalidad:** Virtual

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

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



[MÁS INFORMACIÓN](#)

### CURSO CAPDEE M-6: DISEÑO E INSPECCIÓN DE SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS Y SEGURIDAD ELECTRÓNICA

**Instructor:** CEPI. Efraín Villalobos Arias

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 18 noviembre 25 noviembre 2 diciembre  
24 noviembre 1 diciembre

**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 CAP GLP M-1: INGENIERÍA DEL FUEGO

**Instructores:** Lic. Javier Alpízar Cordero

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 20 noviembre 27 noviembre  
23 noviembre 30 noviembre

**Hora:** Viernes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  
Sábados de 8:30 a.m. a 12:30 p.m Costa Rica GMT-6

[MÁS INFORMACIÓN](#)



### CURSO LIDERAZGO, TRABAJO EN EQUIPO Y CONTROL DEL TIEMPO

**Instructor:** Lic. Andrés Zawadzki W.

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 23 noviembre 30 noviembre  
24 noviembre 1 diciembre

**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



**AL DÍA CON ACIMA**

**ING. PABLO SALAS CERDAS**  
PRESIDENTE ACIMA

Un saludo colegas!

Para este mes les quiero recordar y sensibilizar sobre las dos campañas que se realizan en nuestro país por varias entidades en los meses de octubre y noviembre como lo son la prevención al cáncer de mama y el cáncer de próstata. Sin duda, es un acto de amor cuidarnos a nosotros mismos, a nuestros seres queridos y a nuestro núcleo familiar, les invito a estar atentos con estas pruebas, las cuales son actividades del mantenimiento preventivo del activo más importante que poseemos, nuestro cuerpo.

Ambos exámenes nos toman poco tiempo y nos pueden brindar muchos años más de vida al poder detectar a tiempo una posible anomalía. Recordar que Mutualidad CFIA, en su Plan Salud para cada miembro podrá hacer uso de hasta ₡1,500,000 en diferentes servicios ya establecidos. Las líneas de control de estos exámenes en estas áreas de prevención están contempladas dentro las 17 líneas de servicios de salud con subsidios.

Específicamente para los hombres el control urológico para mayores de 40 años, (consulta especialista + PSA) corresponde a ₡60 mil y para las mujeres el control anual ginecológico (consulta de ginecología + examen de papanicolau) es de ₡ 60 mil y para mayores de 45 años (consulta de ginecología + examen de papanicolau + mamografía) el monto es de ₡ 75 mil. Para más información pueden visitar la página <https://mutualidadcfia.cr> o llamar a la línea 2103-2200 de Mutualidad CFIA.

ACIMA realizó un webinar el 12 de agosto del presente año, con la MSc. Kattia Rodríguez Guevara, Coordinadora del Área de Comunicación de Mutualidad CFIA, lo pueden repasar en nuestros videos en el facebook acimacr como “Plan de subsidio plan de salud” ahí se da una mejor explicación de este tema, les invito a derribar mitos, comentarios erróneos y a informarse bien con las fuentes correctas.

El pasado 16 de octubre se llevó a cabo la Asamblea del Colegio de Ingenieros Tecnólogos CITEC, además de la rendición de informes de la presidencia, tesorería y la fiscalía, se llevó a cabo la votación para la selección de los puestos de vicepresidencia, tesorería y vocalía para el periodo 2021-2023.

Es un honor y un gran compromiso para mi persona representar la vocalía por los próximos dos años, será un nuevo aprendizaje compartir con otros colegas en pro de las ingenierías de nuestro TEC. Con la experiencia adquirida de haber participado en la Junta Directiva del CITEC en el periodo 2018-2020 y con la colaboración de mi colega el Ing. Julio Carvajal Brenes, en este nuevo periodo tendremos la obligación y la convicción de representar dignamente nuestro gremio de la Ingeniería en Mantenimiento Industrial en esta Junta Directiva, además de las posibles asistencias que pueda tener como miembro suplente en la Junta Directiva General en defensa de temas del ejercicio que atañen nuestra profesión.

La junta directiva de CITEC para el periodo del 2021-2022, quedó conformada por los siguientes profesionales:

- Ing. Leonardo Cascante, Presidente
- Ing. Rita Arce, Vicepresidente
- Ing. Julio Carvajal Brenes, Secretario
- Ing. Miriam Zamora, Tesorería
- Ing. Hellen Arce, Vocal I
- Ing. Pablo Salas Cerdas, Vocal II
- Ing. Arnaldo Ramírez, Fiscal

Desde este momento les deseo a mis compañeros éxitos en nuestra gestión, sabiduría para el manejo de buenas decisiones, comunicación asertiva, empatía, buenas discusiones y consensos en pro de un bien común: el continuo crecimiento y fortalecimiento de las ingenierías que representamos.

Quiero extender un agradecimiento a los asambleístas que nos honraron en acompañarnos, donde ejercieron con voz y voto sus derechos, la responsabilidad de asistir y cumplir con sus deberes.

Felicitar a los tres ganadores del sorteo realizado por ACIMA, donde incentivó la participación a la Asamblea a los Ingenieros en Mantenimiento Industrial, los ganadores fueron: Minor Alfaro, tarjeta de regalo en Walmart por \$150,000, Guillermo Marín, tarjeta de regalo en Walmart por \$100,000 y Frazier Anchía, tarjeta de regalo en Walmart por \$75,000. La rifa fue ejecutada por el fiscal de la Junta directiva de ACIMA, el Ing. Joshua Guzmán Conejo, con la colaboración del Ing. Randall Mora y la Sra. Meredith Hoston, mediante una aplicación de una ruleta en la computadora se escogieron los ganadores, de forma transparente y con el respaldo de un video.

Otro sorteo que se realizó en nuestras redes sociales fue el de 4 becas para participar en el Congreso Internacional, organizado por el Instituto Peruano de Mantenimiento IPEMAN, los días del 25 al 29 de octubre en formato virtual. Los ganadores fueron: Roberto Córdoba, Romero Zúñiga, Benjamín Ureña Ferrero y Frank Esquivel.

En este congreso participó como conferencista la colega Ing. Claudia Sanabria, la cual fue impulsada por ACIMA con su ponencia "Efecto del mantenimiento en la valuación de activos". Felicidades a los ganadores. Les reitero estar muy atento a las publicaciones en nuestras redes sociales y los sorteos que ocasionalmente realizamos.

Por otro lado, como les indique en la edición no.33 del mes de octubre para esta edición de noviembre implementamos la sección: Semblanzas. La cual consiste en una breve reseña y una pequeña entrevista de un profesional IMI, donde nos cuenta sus diferentes aportes a la sociedad con sus diferentes ejes de trabajo, con el fin de darle un contenido de valor adicional al boletín. Me complace iniciar con la participación del Ing. José Fabio Parreaguirre, profesional que en el CITEC y fue de los primeros egresados de nuestra carrera, esperamos que esta sección sea de su agrado.

Informarles un dato que compartió el director de la escuela de ingeniería electromecánica del TEC, el Ing. Lisandro Araya en el Consejo de Escuela del mes de setiembre, donde indico que se tiene contabilizados 5.000 egresados IMIs, este dato del Departamento de Admisión y Registro no lo tiene bien exacto, ya que se debe hacer una disminución por temas de que varios estudiantes que estuvieron en dos planes de estudio (bachillerato y licenciatura, además de varios fallecimientos de colegas egresados, entre otros.

Por lo que, se asumiría que pueden ser alrededor de 4,000 egresados IMIs en el ámbito laboral y algunos debidamente jubilados. Haciendo un comparativo muy rápido con la estadística que lleva el CFIA (figura 1), de dominio público en su página web, en el CITEC somos 4,110 miembros al día con el pago de su colegiatura y un total de 1,050 IMIs debidamente incorporados y cumpliendo con la legislación nacional, la cual indica, que los profesionales deben (y no un pueden) estar inscritos al colegio correspondiente, para ejercer su profesión, en nuestro caso el CFIA.

Por tanto, un 26 % está debidamente cumpliendo el deber de ser colegiado, tres de cada cuatro IMIs no está incorporados o no está al día con el pago de su colegiatura. Cabe aclarar, que el dato brindado por la escuela es de egresados por plan de estudios, por lo que no se tiene el dato de cuantos egresados llevaron ambos planes bachillerato y licenciatura, allá por los años de 2005 al 2010, ya que hay estudiantes egresados en ambos planes, pero corresponde a un solo egresado. Por lo que el dato anterior es una estimación con un margen de error posiblemente alto, pero si nos puede brindar una perspectiva muy general de este tema tan relevante. Si este dato, se valida por el TEC o por la escuela, fácilmente se recalculará estos porcentajes de incorporación para brindar un dato más exacto.

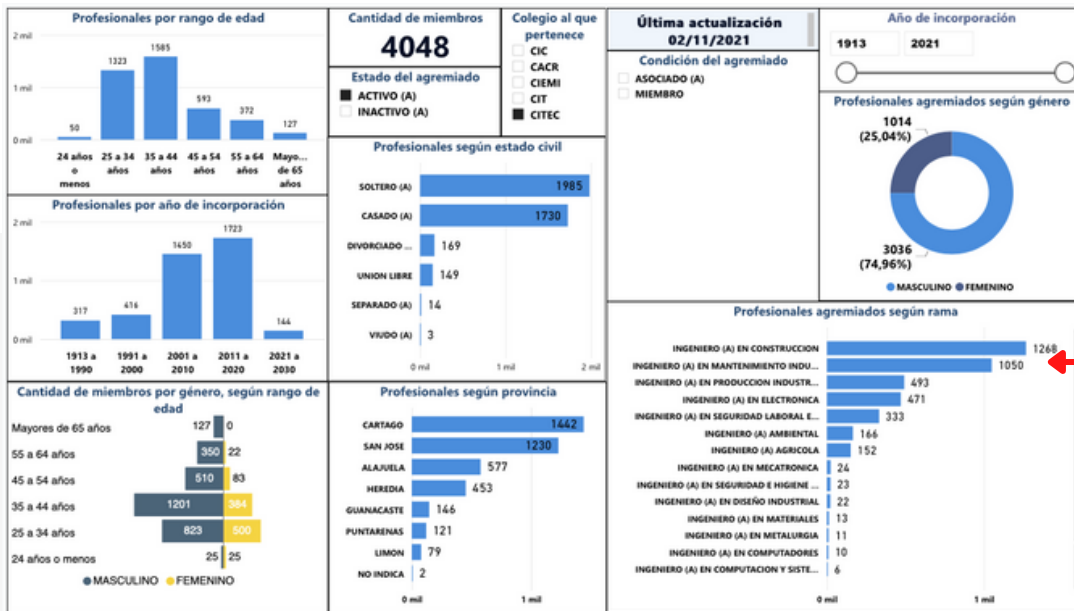


Figura 1. Datos abiertos de miembros. Herramienta Microsoft Power BI.

Fuente: <http://cfia.or.cr/datos-abiertos/miembros.html>

Además, quiero compartirles unos datos estadísticos brindados por el Consejo Nacional de Rectores, CONARE, un estudio de 2019, que realiza una radiografía laboral, de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Industrial (figura #2). El documento es un archivo pdf de 4 páginas. La muestra corresponde a 157 personas graduadas.

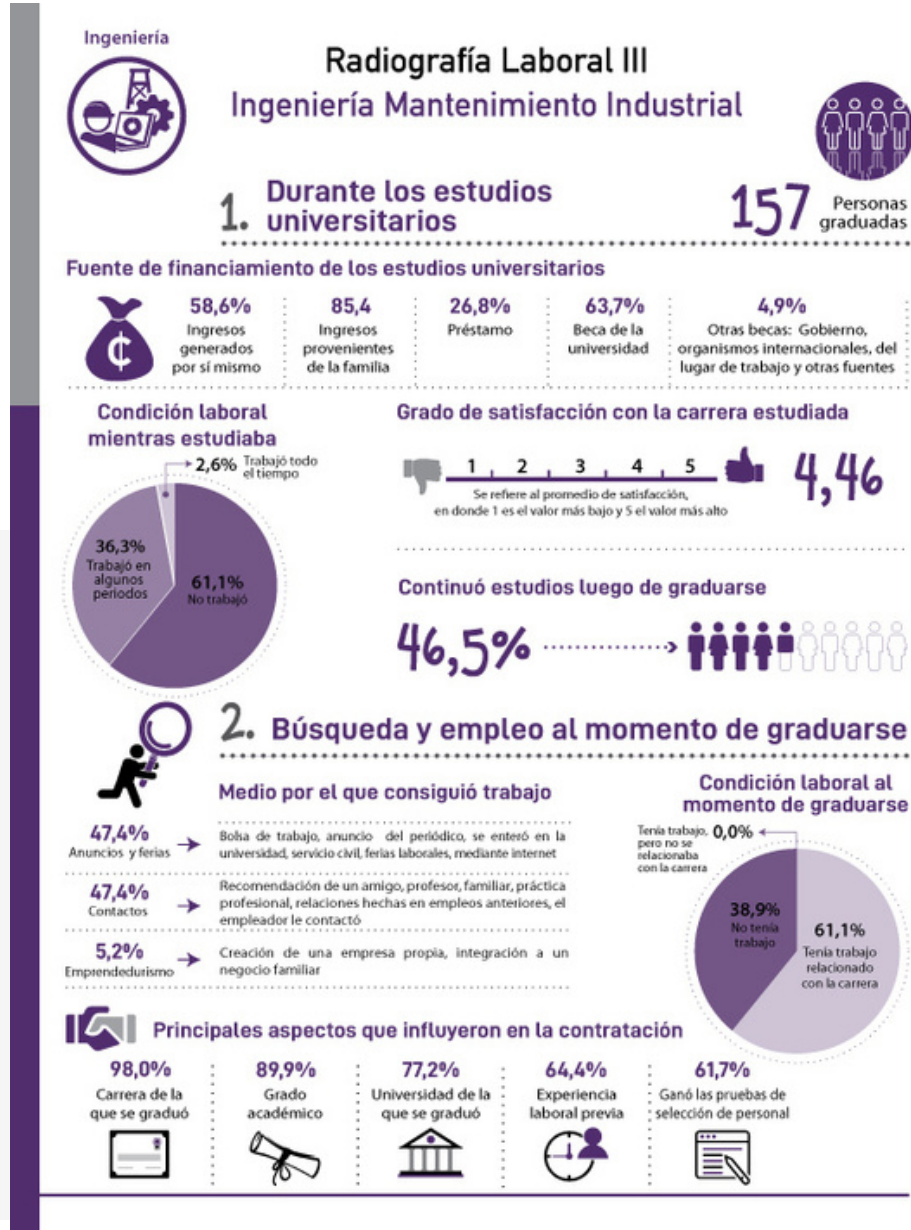


Figura 2. Radiografía Laboral. Ingeniería en Mantenimiento Industrial. (2019).

Fuente: <https://radiografia.conare.ac.cr/radiografia-laboral-iii-2019/descargar-cuadernillos/radiografia-laboral/>

En la búsqueda de la mejora continua la Junta Directiva de ACIMA participó en pleno en la capacitación impartida por el Ing. Romano Espinoza, en el curso Manejo de Reuniones, efectuado el 20 de octubre por el CITEC. Sin duda, un tema importante con contenido valioso que nos brindará herramientas adicionales y consejos prácticos para tomar en cuenta en nuestra gestión.



Por último, estamos buscando empresas y compañías de proveedores de productos y de servicios, para que puedan exponer su marca en nuestro boletín, como beneficios de exposición será que el boletín se enviara cada mes a nuestra bases de datos y quedará en la sección de nuestra página web [www.acima.cr](http://www.acima.cr) además de tener un artículo técnico a desarrollar. Estaremos trabajando una propuesta comercial muy llamativa para tenerles con nosotros en el 2022.

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

Nos complace presentar al colega José Fabio Parreaguirre Camacho, quien nació en Heredia, hace 67 años, graduado en 1975 en la primera promoción del TEC, como Ingeniero en Mantenimiento Industrial.

Tiene 5 hijos, Juan Pablo, quien es Director Financiero de una empresa trasnacional, Fabio Alberto periodista y abogado, CEO del periódico La Republica, María Lourdes profesora de Ciencias en el Colegio Claretiano, Raquel estudiante de Administración de Empresas y Fabián estudiante de Ingeniería en Electrónica del TEC.



### Formación académica

Los primeros estudios los realizo en la Escuela Cleto González Víquez y el Colegio Técnico Profesional de Heredia. Ingreso al TEC en 1973, donde se graduó como Ingeniero en Mantenimiento Industrial. En 1999, curso el Programa de Alta Gerencia en INCAE, en 2005 obtuvo una Maestría en Administración de Empresas y participo en diferentes foros internacionales en Francia, Japón, Israel, y Suecia.

## Experiencia Laboral

Trabajo en el ICE por 40 años, en el sector de telecomunicaciones. Actualmente está pensionado. Institución en que desempeño entre otros los siguientes puestos. Jefatura Sección de Aire Acondicionado, ICE Telecomunicaciones. Jefatura Departamento Electromecánico de Telecomunicaciones-ICE. Subdirector Técnico Regional de Telecomunicaciones ICE. Director de Operaciones Telecomunicaciones ICE. Director de la Unidad de Negocios de Servicio al Cliente. Telecomunicaciones ICE. Director de Planificación Estratégica del Sector de Telecomunicaciones ICE. Director de Diseño y Ejecución de Proyectos del Sector de Telecomunicaciones. Coordinador Sectorial Planificación Telecomunicaciones ICE. Asesor y Director del Sistema de Emergencias 9-1-1. institución adscrita al ICE. Desde 2016 es Vice- Presidente Comercial de ICards Solutions Latinoamérica, empresa dedicada a la confección de documentos de alta seguridad, con sede en México y subsidiaria en Costa Rica.

## Participación Gremial

Ha sido: Presidente de la Asociación de Estudiantes del TEC, Presidente del Colegio de Ingenieros Tecnólogos, Representante de los egresados en el Consejo Institucional del TEC, Miembro de la Junta Directiva del C.F.I.A y Presidente de la Comisión Interinstitucional del Sistema de Emergencias 9.1.1.



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

Creo que el éxito no se alcanza solamente por los conocimientos que obtuvimos al cursar una carrera profesional, que desde luego es importantísimo, es como un idioma que hablaremos en adelante. Igualmente, importante es tener una formación más holística, es decir, debemos analizar las situaciones con un enfoque de múltiples interacciones, entendiendo las necesidades de las personas, hay que saber mercadear nuestras propuestas, hay que ser convincente y congruente. No se debe pensar solo en nuestro interés personal, que puede funcionar algunas veces a corto plazo, no así para crear una buena imagen a mediano o largo plazo.

Estos aspectos se pueden aprender en la academia, pero en un alto porcentaje son aprendidos desde la formación en el hogar y el análisis de experiencias en el camino laboral.

Todas las personas tenemos habilidades, pero nuestro reto es ser inteligentes, entendiendo inteligencia como una serie de actitudes y aptitudes que nos permitan “saber vivir” y trascender.

### ¿Cuán importante es estar involucrado en el ámbito gremial y social?

Creo que uno no debe dejar el futuro en manos de otros, debe involucrarse. Creo más en las personas que en las filosofías, considero que uno puede compartir posturas o circunstancias, como de religión o políticas, entre otras, pero no entiendo porque debo abrazar “X” o “Y” filosofía o tendencia.

En el año 73, estaba de actualidad los conflictos bélicos en Centroamérica y yo compartía los movimientos en pro de la justicia social que habían estado ausente para estas personas por tanto tiempo, pero no podía entender, que para que fuera congruente había que simpatizar con el movimiento comunista.

Como en el TEC había solo un partido de estudiantes con esa tendencia, creamos uno que nos llevó a ganar las elecciones estudiantiles 74/ 75. Ahí comprendí que mucha gente pensaba como nosotros, pero había que “hacerlo”, y a veces ahí es donde las personas no se comprometen con el “hacer”, y entonces no pasa nada, o en el peor de los casos pasan cosas con las que no estamos de acuerdo.

## ¿Cómo fueron los primeros años en el TEC y en la carrera de Mantenimiento?

Los pioneros en la planificación y definición de la carrera fueron los profesores, pero reconozco al Ing. Walter Bolaños y al primer director el Ing. José Antonio Sauma (QdeDG).

Recuerdo la primera clase de la especialidad de Mantenimiento, habíamos unos 60 estudiantes, de los cuales nos graduamos ocho. La lección aprendida fue que la diferencia la iba a dar, la constancia, el compromiso, la organización personal, es decir la logística que había que aplicar y cuidar a través del tiempo para poder ser egresado, esto se convirtió en el factor clave del éxito.

En esa clase el Ing. Sauma, desarrollo un problema, para ayudarnos a entender lo que significaba mantenimiento, al menos para empezar. El ejemplo era que en una fábrica alimentaban unas marmitas, con una caldera de tubos de agua, que producía vapor saturado a razón de tantas libras de vapor por hora, y que en el trayecto de la tubería se había caído el aislante térmico, en un tramo de 100 metros. Entonces, había que calcular la pérdida de calor, la pérdida económica para la empresa, y el presupuesto para la reparación.

El Ing. Sauma, desarrollo paso a paso el problema de una forma magistral y al terminar la clase yo personalmente, salí muy motivado, y a partir de ahí, me enamoré de mi carrera, y ese fue el inicio de mi historia como Ingeniero en Mantenimiento Industrial, lo que representa un gran orgullo para mi persona.

## ¿Cómo parte de la primera promoción, cómo fue la inserción en el mercado laboral?

Cuando íbamos a graduarnos, se nos decía, ustedes tienen que ir a abrir camino. Si bien no desconocíamos esa realidad, representaba una gran responsabilidad y una incertidumbre de lo que iba a pasar.

La circunstancia de no estar colegiados y ser carreras nuevas, se reflejaba en que ganábamos menos que un ingeniero colegiado, sin embargo, las funciones asignadas podían ser de alta complejidad y responsabilidad. En mi caso, a los tres meses de estar en el ICE, renunció un ingeniero mecánico que era el jefe de la Sección de Aire Acondicionado, y el puesto se me dio, con iguales funciones y responsabilidad, pero ganando aproximadamente un 20-25% menos.

A partir del reconocimiento e incorporación al CFIA, no hubo diferencias salariales y las oportunidades se incrementaron sustancialmente. Tanto los ingenieros de la Universidad de Costa Rica y del TEC, estaban en la misma escala salarial de profesionales del ICE, de acuerdo con las funciones que se realizaban. Esto fue un hito en la historia de los egresados del TEC.

Sin duda cada egresado tiene su propia historia, y han aportado a construir la imagen actual de los graduados del TEC. Siendo la responsabilidad de la administración, profesores, estudiantes y egresados de mantener y mejorar esa imagen que la hemos escrito entre muchos.



## ARTÍCULO

# ¿Se puede garantizar la operación de un motor con solo realizar la prueba de Resistencia de Aislamiento?

Ing. Jeremy Mata Arce  
Gerente SIDECO- Predictivo Especializado  
Especialista en Análisis Estáticos de  
Motores Eléctricos  
[gerencia@predictivoespecializado.com](mailto:gerencia@predictivoespecializado.com)



En la actualidad existen muchos equipos de medición y analizadores que son capaces de dar un diagnóstico muy certero y eficiente, ya sea eléctrico o mecánico, de la condición de los motores y generadores eléctricos.

El instrumento de medición eléctrico más común que se ha utilizado y que económicamente representa una opción bastante viable para el promedio de las industrias es el Mega Óhmetro o medidor de Resistencia de Aislamiento.

Si bien es cierto, este equipo de medición es de gran utilidad para las pruebas de rutina, increíblemente solo logra detectar el 10% de las posibles fallas que se pueden dar en los bobinados de una máquina eléctrica. Aun así, esta prueba de Resistencia de Aislamiento se ha magnificado por años como la prueba “estrella” para garantizar la operación de un motor.

Existen pruebas como el desbalance inductivo, impedancia, capacitancia que son variables importantes para determinar si hay humedad o suciedad en los bobinados del motor. Igualmente, la prueba de resistencia óhmica logra detectar si hay falsos contactos en las soldaduras internas de las bobinas de un motor y con ello se complementa la Prueba de Resistencia de Aislamiento para dar un mejor diagnóstico.

De acuerdo con la norma IEEE 43 existen 3 condiciones referentes al valor mínimo recomendado de Resistencia de Aislamiento para permitir la operación continua de un motor:

Tabla 1. Valores recomendados de resistencia de aislamiento (Fuente IEEE 43)

TIPO DE BOBINADO	IR Min @1min
Bobinados construidos antes de 1970	(1KV +1) MΩ
Bobinados construidos después de 1970	5MΩ
Bobinados con bobinas preformadas	100MΩ

Ahora bien, no solo basta tener un valor aceptable de Resistencia de Aislamiento en un tiempo determinado. Entra en juego otro parámetro que es el Índice de Polarización y se define como el valor de resistencia de aislamiento medido a 10 minutos entre el valor de Resistencia de Aislamiento medido a 1 minuto.

$$IP = \frac{IR\ 10\ min}{IR\ @\ 1\ min} \quad \text{(Fórmula 1)}$$

El valor mínimo recomendado para el índice de polarización va a depender del tipo de aislamiento con que esté fabricado el bobinado del motor. Un aislamiento Clase A tendrá un valor mínimo recomendado de IP=1,5 y un aislamiento clase H tendrá un valor recomendado mínimo de IP=2.0. Un valor muy elevado de IP no significa que el motor está en buena condición. Esto me puede alertar de que el bobinado esté recalentado o cristalizado y empiece a perder sus propiedades dieléctricas.

Además, es importante tomar en cuenta que el valor de Resistencia de Aislamiento se va a ver afectado por la temperatura a la que se encuentran los bobinados del motor en el momento que se va a ejecutar la prueba. Independientemente a la temperatura que esté el bobinado bajo análisis, el valor de Resistencia de Aislamiento será corregido a 40°C en cada medición para tener una trazabilidad y tendencia fiable respecto a futuras mediciones.

Realizar la prueba de resistencia de aislamiento cuando el motor haya estado detenido durante algún tiempo sería muy conveniente dado que es el momento más crítico donde un motor podría fallar puesto que sus condiciones de humedad podrían ser muy variables y se encontraría a una temperatura relativamente baja, contrario a su condición durante la operación, aunque existen opiniones contrarias.

Un motor puede operar y parecer estar en “buena condición” aun cuando las pruebas de resistencia óhmica y resistencia de aislamiento hayan fallado.



## CASO REAL

En la Planta X existe un motor que trabaja bajo condiciones normales de operación. Según indicaciones del técnico, la Planta Industrial empezó a presentar variaciones en la iluminación cada vez que entraba a operar el motor de 40hp @460V. Posterior a realizar las investigaciones se determinó que la única condición diferente bajo la cual operaba el motor era que su jornada había pasado de 4 horas a 6 horas diarias.

Se procedió a realizar una medición con un analizador estático de bobinados donde se le aplicaron las pruebas de: Resistencia Óhmica, Resistencia de Aislamiento y Prueba de Surge o Impulso.

El motor que operaba “normalmente” falló las tres pruebas realizadas con el siguiente detalle:

Tabla 2. Resumen de valores de las pruebas

TIPO DE BOBINADO	VALOR DE REFERENCIA	VALOR MEDIDO
Resistencia Óhmica	<3%	29.3%
Resistencia de Aislamiento	>5MΩ	0 MΩ
Surge o Impulso	<15%	312%

Figura 1. Prueba de Resistencia Óhmica y Resistencia de Aislamiento

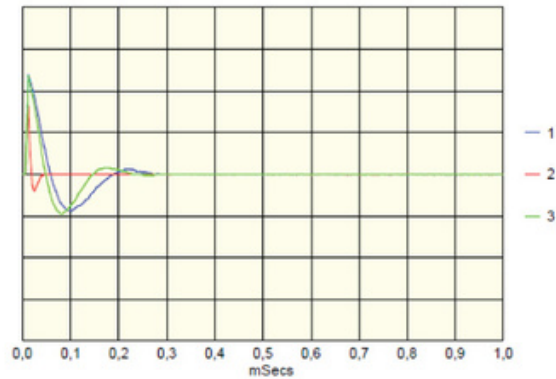
Off-line Test Data			
Winding Resistance @20 °C			
Lead 1-2 Ohms			0,291410
Lead 2-3 Ohms			0,219768
Lead 1-3 Ohms			0,221476
Max Delta R (%)			29,3
	Volts	μAmps	MOhms@40°C
Meg. Test	0	3,31	
	Volts	μAmps	
Hipot	0	0,00	

Figura 2. Prueba de Surge o Impulso

**AC Off-line Surge - Summary**

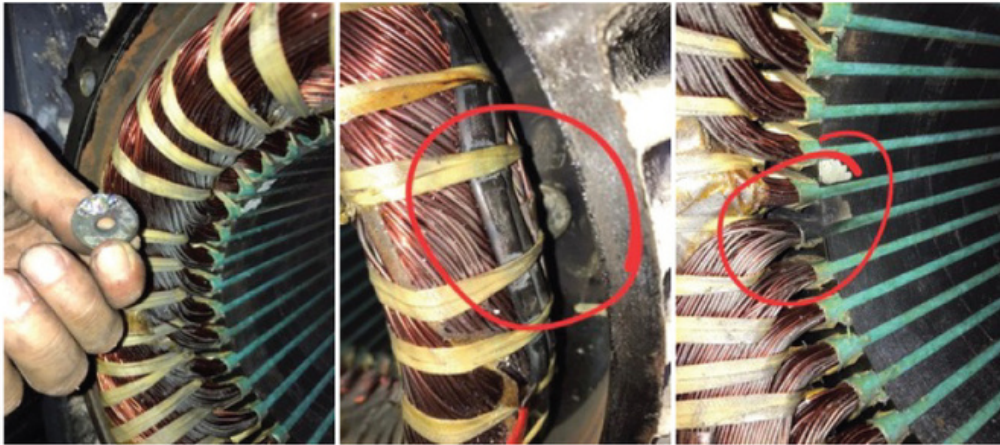
Recommended Voltage: 1248  
 Voltage Reached:  
 1241 / 1116 / 1241  
 Wave Difference P-P:  
 4,5% / 312% / 5,9%  
 Wave Difference L1-L2: 146%  
 Wave Difference L2-L3: 140%  
 Wave Difference L3-L1: 39%

Surge Result: **FAIL**



Aun cuando el motor operaba en condición “normal”, donde se veía reflejado el daño era en la instalación eléctrica. El diagnóstico evidente fue EN FALLA y se sugirió ser enviado a taller para su respectiva revisión y reparación. Se puede ver como su valor de Resistencia de Aislamiento fue 0 MΩ y aun así el motor operaba regularmente.

La evidencia:



Internamente en el motor había caído una arandela que llegó a hacer contacto en el gap entre rotor y estator y finalmente fue desplazado y soldado a la carcasa haciendo contacto con una de las bobinas y generando leves descargas que llegarían a generar un corto franco a tierra pero que aun no habían llegado a la falla inminente.

Con esto se logra ver la importancia de tener implementado un Plan de Mantenimiento Basado en Condición en la Plantas ya que, aun cuando parezca que los equipos están trabajando en condiciones normales, las sorpresas pueden aparecer y provocar grandes pérdidas económicas por paros inesperados.

**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° 34

NOVIEMBRE 2021