

# MAN TENI MIEN TO

---

BOLETÍN N° 61 - FEBRERO 2024

# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO INTERNACIONAL ANÁLISIS CAUSA RAÍZ

**Instructor:** Ing. Daniel Ortiz Plata 

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 19 febrero 20 febrero 21 febrero 4 marzo 5 marzo 6 marzo

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

MÁS INFORMACIÓN



### WEBINAR GRATUITO MUTUALIDAD CFIA: SERVICIOS Y BENEFICIOS DE ESTAR AFILIADO

**Instructor:** MAE. Juan Carlos Leiva Hernández  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 22 febrero

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

INSCRIBIRSE AQUÍ


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



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CLASE GRATUITA CHI KUNG - TAI CHI

**Instructor:** Ing. Julio Carvajal Brenes  **Modalidad:** Presencial  
Parque del Este,  
Sabanilla


**Fechas del evento:** 29 febrero

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

[INSCRIBIRSE AQUÍ](#)



### CURSO INTERNACIONAL GESTIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO

**Instructor:** Ing. Manuel Belaochaga  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 6 marzo 8 marzo 14 marzo  
7 marzo 13 marzo

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

[MÁS INFORMACIÓN](#)

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




# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### WEBINAR GRATUITO

#### SELECCIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL CONTRA ARCO ELÉCTRICO SEGÚN ATPV

**Instructora:** Ing. Claudia Sanabria Rivera 

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 7 marzo

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

MÁS INFORMACIÓN



### CURSO

#### EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y MANEJO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN MEDIANO VOLTAJE

**Instructor:** Ing. Andrés Astúa Chavarría 

**Modalidad:** Presencial

**Fechas del evento:** 13 marzo      3 abril  
20 marzo

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

INSCRIBIRSE AQUÍ

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





# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO

#### ENSAMBLES DE BAJO VOLTAJE CON LÍNEA NUEVA DE BREAKER POWER DEFENCE

**Instructor:** Ing. Andrés Astúa Chavarría  **Modalidad:** Presencial

**Fechas del evento:** 21 marzo  
22 marzo

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

MÁS INFORMACIÓN



### WEBINAR GRATUITO

#### SISTEMAS DE LUBRICACIÓN INDUSTRIAL

**Instructor:** Ing. Osvaldo Morera Araya 

**Modalidad:** virtual

**Fechas del evento:** 21 marzo

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

INSCRIBIRSE AQUÍ

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



## AL DÍA CON ACIMA



**ING. JUAN PABLO ARIAS CARTÍN**  
PRESIDENTE ACIMA

Saludos colegas y amigos.

En esta ocasión como cada año en enero y julio se lleva a cabo el distinguido Premio ACIMA Ing. Dennis Mora Mora, el cual premia a los tres mejores trabajos de finales de graduación de cada semestre finalizado de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Industrial.

El pasado 16 de enero se realizó la edición XXIX, en formato no presencial, vía virtual, transmitido por nuestra red virtual Facebook Live, esta modalidad se inició desde pandemia y ha resultado muy adecuada para todos los involucrados, pero atendiendo a la expectativa social a partir de julio de este año 2024 vamos a realizar este evento de manera presencial y con transmisión por la red social en vivo. Hemos planeado realizar este evento en esta ocasión en el Auditorio D3 del TEC con el fin de motivar a la población estudiantil y al cuerpo docente a participar de esta actividad, donde también nos acompañan profesionales, familiares y amigos. Esperamos de todo corazón que sea un éxito retomando el espacio presencial.

El ganador del premio de esta edición XXIX, fue el graduado, Sr. José Adrián Guillén Fonseca a quien extiendo mis felicitaciones y el mayor de los éxitos en su vida profesional.

# GANADOR



**Ing. José Adrián  
Guillén Fonseca**

## XXIX EDICIÓN PREMIO ACIMA

**Ing. Dennis Mora Mora**

**16 de enero de 2024**



En otro orden de las cosas continuamos con nuestros procesos de planificación tal como cada año se realiza para el plan estratégico del CITEC por lo que el pasado 27 de enero, algunos de nuestros miembros de junta directiva de ACIMA participamos aportando nuestro grano de arena al CITEC mediante la propuesta de ideas dirigidas por un consultor.

La actividad fue un éxito por lo que felicitamos a nuestro colega Ing. Pablo Salas y el cuerpo administrativo de CITEC por la calidad y eficiencia con que el mismo se llevó a cabo.



*Equipo de trabajo, Plan Estratégico CITEC.*

*Fotografía con la participación de Ing. Pablo Salas, actual presidente del CITEC y tesorero de ACIMA, Ing. Joshua Guzmán, vicepresidente y de ACIMA, así como su servidor quien actualmente ostento el puesto de fiscal del CITEC y presidente de nuestra asociación. También aparece la colega Ing. Raquel Delgadillo, quien es actualmente vicepresidenta del CITEC.*

Como buena noticia para nuestro gremio, hemos iniciado con la apertura de nuestro perfil de la red social profesional de LinkedIn, atendiendo a la importancia que tiene esta red para llegar de una manera más objetiva y puntal a nuestros seguidores. En tan solo un mes ya contamos como 225 seguidores y esperamos seguir creciendo. Por favor dele un "Like" a la campanita para que les llegue toda nuestra información y actualizaciones.





Por último, quiero comentarles que seguimos con nuestros webinar gratuitos todos los jueves por lo que ya iniciamos en el mes de enero, el jueves 25 tuvimos la excelente intervención de nuestro colega Ing. José Fernando Gómez, quien nos habló de su experiencia con los sitios de almacenamiento y los requerimientos básicos que todo sistema de GLP debe cumplir en esta parte fundamental de sistema.

**WEBINAR GRATUITO**  
**Sitios de almacenamiento de GLP:**  
*Requerimientos básicos*

**JUEVES**  
**25**  
 ENERO

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

**FORMATO**  
 zoom f LIVE  
 VIRTUAL

Conferencista   
**Ing. José Fdo.**  
*Gómez Ruiz*

**Inscripciones** [cursosyeventos@acimacr.com](mailto:cursosyeventos@acimacr.com)  
 WhatsApp: (506) 8852-2462

Sigan nuestras redes para más información, tendremos este espacio para ustedes de manera gratuita y de alta calidad, bien vale la pena estar actualizado en los más diversos temas de nuestro quehacer.

En febrero se han programado los siguientes webinar gratuitos con información de interés para todos:

- Registro de responsabilidad profesional y sellado de documentos, en cumplimiento de la Normativa CFIA y del Decreto Ejecutivo No. 41150.
- Mutualidad CFIA: servicios y beneficios de estar afiliado.

Deseo que sus actividades laborales y personales sigan agregando mucho valor a la ingeniería y la sociedad, siéntase motivado y apreciado a la vez que esta vida es hermosa. Muchos éxitos en su ejercicio profesional.

#somosIMIs, #pasionporelmantenimiento, #ACIMA.

Un saludo a la distancia.



# XVI Congreso Internacional de Ingeniería en Mantenimiento

Costa Rica 2024

6 y 7 de junio de 2024



## SEMBLANZA IMI'S

Ing. Jetsy Castro

Mi nombre es Jetsy Castro Rivera. Nací y crecí en Pérez Zeledón, hasta los 17 años, cuando me trasladé a Cartago en 1979, para ingresar al Tecnológico, a la carrera de Ingeniería en Electrónica, un año después me pasé a la carrera de Ingeniería en Mantenimiento.

Soy la segunda hija de una familia numerosa, conformada por siete hijos, cinco hermanos y una hermana y mis padres Guillermo Castro e Iris Rivera. Con mucho sacrificio y privaciones, mis padres hicieron todo lo que estaba a su alcance para que sus siete hijos obtuvieran una carrera profesional.

Vivo en Cartago, con excepción de un corto periodo que viví en San José, he vivido en Cartago desde que tenía 17 años.

Estoy casada con Rodolfo Elizondo, también Ingeniero en Mantenimiento, tenemos dos hijos Brian y Pamela, somos una familia TEC porque todos nos graduamos del Tecnológico.

Brian estudió Administración de Empresas y trabaja para Colgate y Pamela estudió Ingeniería en Diseño Industrial y labora en ACCENTURE.



## Formación académica

Los estudios primarios los realicé en la Escuela Sinaí y Escuela Miravalles, y la secundaria en el Liceo Unesco de Pérez Zeledón.

En 1980 ingresé a la carrera de Ingeniería en Mantenimiento, junto con Hilda Ugarte, éramos las dos únicas mujeres de la carrera, antes que nosotras solo se había graduado Nieves Barrantes, quien fue la primera mujer graduada en Ingeniería en Mantenimiento y Ana Lucía Morera la segunda, a ambas tuve el placer de conocerlas y compartir después de graduarme.

En 1985 me gradué con el grado bachiller y en 2010 obtuve la licenciatura.

Tengo una maestría en Administración de Empresas de la Universidad Autónoma de Centro América (UACA).

## Experiencia laboral

Hice la práctica de especialidad en las plantas de proceso y almacenamiento de granos del Consejo Nacional de Producción (CNP), gracias a este hecho, recién graduada me invitaron a participar en un proyecto de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para mejorar las técnicas de almacenamiento y secado de granos en Costa Rica.

Posteriormente trabajé como Jefe de Mantenimiento en el Castillo Country Club, Jefe de Ingeniería del Costa Rica Country Club y Gerente de Mantenimiento del Hotel Irazú.

Después de más de 15 años de trabajar en hotelería y afines, decidí renunciar, porque, aunque me gustaba mucho lo que hacía, me quedaba muy poco tiempo para compartir con mis hijos que estaban en edad escolar.

A partir de ese momento decidí ofrecer mis servicios como consultora independiente, brindando asesoría especialmente en eficiencia energética, energías renovables y gestión de mantenimiento hotelero.

Desde que me gradué me apasiona todo lo relacionado con el aprovechamiento de los recursos energéticos y la sostenibilidad ambiental. Debido a esta pasión comencé a estudiar y llevar cursos de todo lo relacionado con estos temas, al principio de mi carrera no eran temas comunes, como lo son en este momento.

Uno de mis primeros proyectos como ingeniera fue aprovechar el calor generado por el condensador del equipo de amoníaco de la pista de hielo, para calentar la piscina del club. Cuando trabajé como Gerente de Mantenimiento y a cargo del programa de ahorro de energías, se le otorgó al Hotel Irazú el Premio Nacional de Energía, por los proyectos desarrollados para maximizar la eficiencia energética y disminuir el impacto ambiental en la industria hotelera.

Hoy en día, continua mi entusiasmo por todo lo relacionado con economía circular y

sostenibilidad (económica, ambiental y social), creo que muchas de las soluciones a los problemas más grandes de nuestro entorno local y global se encuentran en estos conceptos, pero no vistos de manera individual sino como un todo, para mí un proyecto es sostenible si contribuye a la sociedad sobre todo a la población más vulnerable, disminuye el impacto ambiental (si se coteja con lo que actualmente se tiene) y es económicamente beneficioso.

### Pasatiempos

Me gusta leer, disfruto mucho viajar conocer personas y culturas diferentes, caminar y hacer senderismo.



**¿Qué aportes relevantes le dio la carrera de ingeniería en mantenimiento industrial a su vida?**

La carrera me ha dado muchos aportes en mi vida, me siendo feliz de haberla elegido.

Para mí uno de los mayores aportes es que nos abre las ventanas a tres grandes áreas, (administrativas, eléctricas y mecánicas) y una vez graduados podemos especializarnos en cualquiera de ellas o hacer una combinación y dedicarnos a trabajar en lo que nos apasiona.

## ¿Cuáles inconvenientes tuvo como mujer en una carrera predominante de hombres?

Mi mayor inconveniente fue que no había estado relacionada en mi vida personal o familiar con carreras técnicas, por lo tanto, no tenía conocimientos básicos, muchos de mis compañeros venían de colegios técnicos, y yo venía de un colegio académico, que además en ese momento a los hombres les daban taller industrial y a las mujeres educación para el hogar. Por lo demás todo estuvo bien, tuve la suerte de contar con una compañera de carrera y con compañeros y profesores que me brindaron apoyo, no me sentí discriminada por ser mujer, todo lo contrario.

Estudiamos mucho juntos, porque en ese momento el Tecnológico terminaban las clases en diciembre e iniciamos los primeros días de enero, así que era muy común estar recibiendo clases toda la semana y además reunirnos para estudiar sábados y domingos.

## ¿Qué recomienda a los estudiantes jóvenes que estudian Ingeniería en Mantenimiento Industrial?

Que sigan adelante que no se frustren, sobre todo cuando les va mal, que no se comparen con nadie, cada persona tiene capacidades y habilidades diferentes. Que, si la carrera les gusta, los retos se superan con esfuerzo y resiliencia.



## **ARTÍCULO**

### **La protección contra la corrosión**

Dr. C. Francisco Martínez Pérez  
fmartinez@mecanica.cujae.edu.cu

Variadas son las acciones y las estrategias que las organizaciones pueden plantearse en torno a este flagelo que representa la corrosión. Seguidamente se comentan algunas de ellas.

#### **Elección del material**

La primera idea es escoger un material que no se corroa en el ambiente considerado. Se pueden utilizar aceros inoxidable, aluminios, cerámicas, polímeros, FRP, etc.

Le elección también debe tomar en cuenta las restricciones de la aplicación (masa de la pieza, resistencia a la deformación, al calor, capacidad de conducir la electricidad, etc.)

En la concepción, hay que evitar las zonas de confinamiento, los contactos entre materiales diferentes y las heterogeneidades en general. Hay que prever también la importancia de la corrosión y el tiempo en el que habrá que cambiar la pieza.

#### **Dominio del ambiente**

Cuando se trabaja en ambiente cerrado (por ejemplo, un circuito de agua) se pueden dominar los parámetros que influyen en la corrosión: composición química, particularmente la acidez, temperatura, presión.

Se pueden agregar los llamados “inhibidores de la corrosión” que son sustancias que, añadidas a un medio, reducen de manera significativa la velocidad de corrosión. Las sustancias utilizadas dependen tanto del metal a proteger como del medio y un inhibidor que funciona bien en cierto sistema puede inclusive acelerar la corrosión en otro sistema.

Sin embargo, este tipo de solución es inaplicable cuando se trabaja en medio abierto (atmósfera, mar, cuenca en contacto con el medio natural, circuito abierto, etc.).

#### **Inhibidores de la corrosión**

Se trata de productos que actúan ya sea formando películas sobre la superficie metálica, tales como los molibdatos, fosfatos o etanolaminas o bien entregando sus electrones al medio.

Por lo general los inhibidores de este tipo son compuestos modificados que actúan sinérgicamente con otros inhibidores tales como nitritos, fosfatos y silicatos.

La química de los inhibidores no está del todo desarrollada aún. Su uso es en el campo de los sistemas de enfriamiento o disipadores de calor tales como los radiadores, las torres de enfriamiento y en calderas.

Se han realizado muchos trabajos acerca de los inhibidores de la corrosión como alternativas viables para reducir la velocidad de la corrosión en la industria. Extensos estudios sobre ellos y sobre los factores que gobiernan su eficiencia se ha realizado durante los últimos 20 años, los cuales van desde los más simples de prueba y error hasta los más modernos, los cuales proponen la selección del inhibidor por medio de cálculos teóricos.

## Soluciones posibles

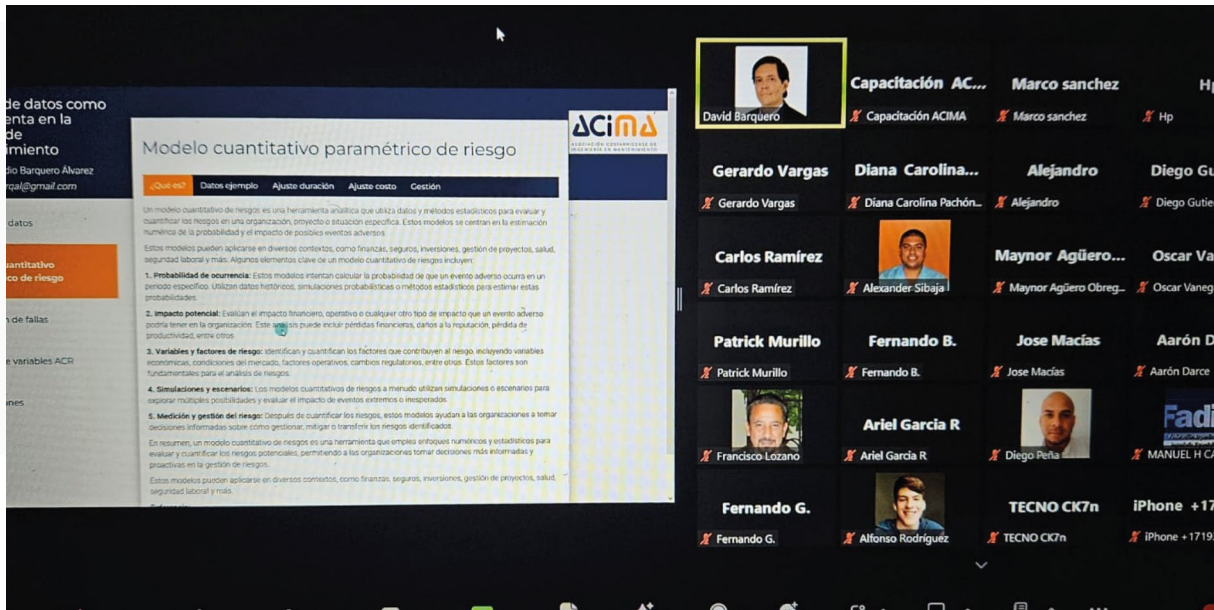
Hay cinco soluciones posibles para proteger al acero contra los efectos de la corrosión:

- Pintar el acero con pinturas especiales. Este es el método más común de proteger grandes estructuras de acero.
- Utilizar acero inoxidable en lugar de acero al carbono. El acero inoxidable está mezclado con otros metales como níquel y cromo.
- Recubrir el acero al carbono con plásticos especiales. El recubrimiento del acero con plásticos especiales resistentes al desgaste constituye otra forma de protección contra la corrosión. Sin embargo, el alto costo que implica el proceso de recubrimiento (en talleres especializados) hace que este método no sea práctico para uso diario.
- Proteger el acero al carbono con ánodos de zinc (protección catódica). Los ánodos de zinc se utilizan para prolongar más aún la vida útil de las estructuras de acero sumergidas en agua del mar como son, por ejemplo, pilotes de acero, pontones, flotadores metálicos, etc. Los elementos de aluminio, en contacto con acero húmedo, quedan expuestos también a la corrosión galvánica.
- Recubrir el acero al carbono con zinc. El recubrimiento de acero con zinc, que es otro metal, es un procedimiento que se conoce generalmente como galvanizado y es la forma más normal de protección.

Artículo tomado de CubaMan (Centro de Estudios en Ingeniería de Mantenimiento. Universidad Tecnológica de La Habana, José Antonio Echeverría)



## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN ENERO 2024

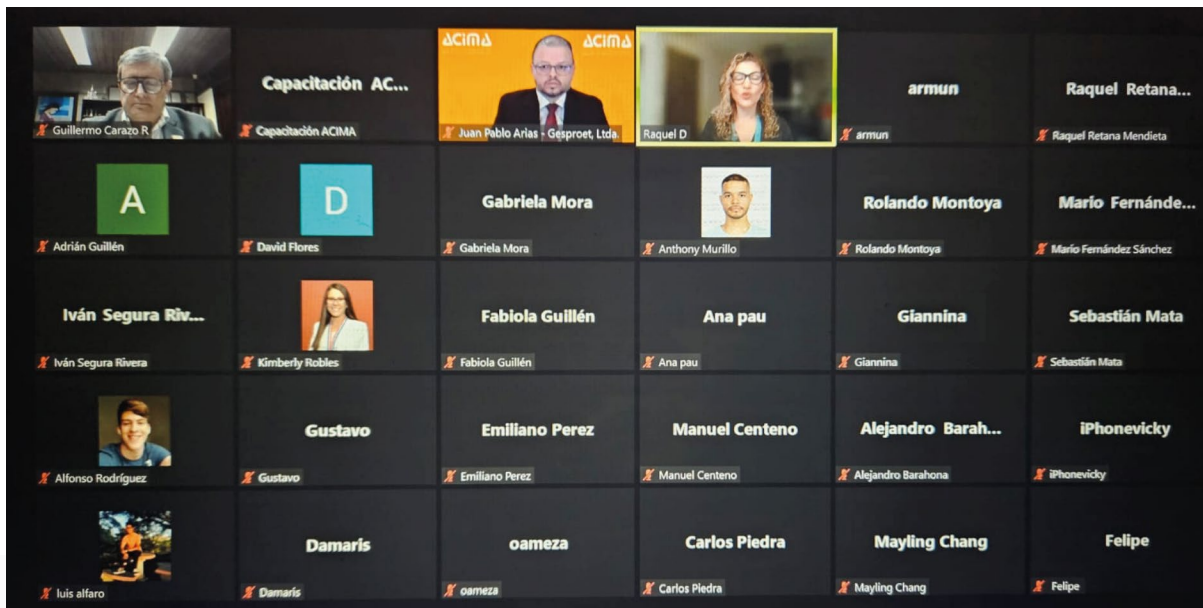


*Webinar Gratuito  
Ciencia de datos como herramienta en la gestión de mantenimiento*



*Sesión extraordinaria Plan Estratégico Operativo 2024*

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN ENERO 2024



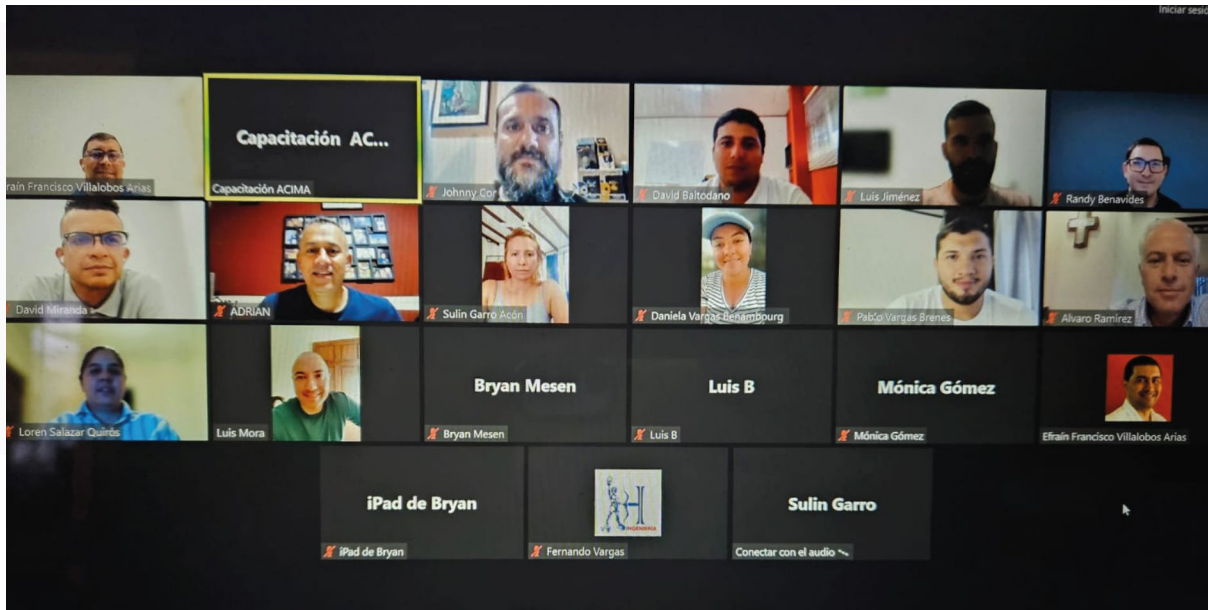
Premio  
XXIX Edición Premio ACIMA Ing. Dennis Mora Mora



Clase Gratuita  
Chi Kung / Tai Chi



## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN ENERO 2024



Curso CAPDEE M-6  
Diseño e inspección de sistemas de detección y activación de incendios y seguridad electrónica

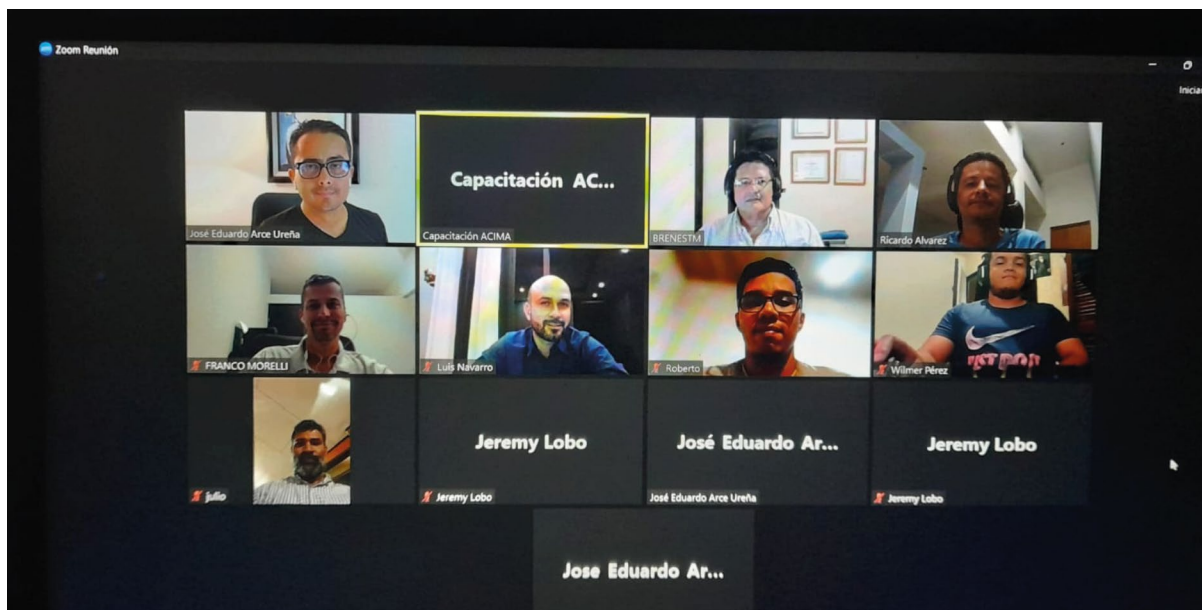
Sus propiedades...  
nótese la presión

FORMULA	PROPANO	BUTANO
Punto Inicial de Ebullición, °C	-42	-1
Densidad Específica del Líquido (Apres a 15.5°C)	0.504	0.582
Peso por Galón de Líquido a 15.5°C, Kg	504	582
Calor específico del Líquido, BTU/Lb a 15.5°C	1.454	4.275
Peso específico del vapor por Galón a 15.5°C	0.271	0.285
Peso específico del vapor por Litro a 15.5°C	0.539	0.410
Temperatura Específica del Vapor (Apres a 15.5°C)	1.50	2.21
Temperatura de Ignición en Aire, °C	463 to 504	462 to 538
Temperatura Máxima de la Flama en el Aire, °C	1980	1901
Peso Galón de Gas Residual para Cerrar un Metro Cubo de Gas	23.89	31.02
Límite de Inflammabilidad en Aire, % en Volumen de la Mezcla Gas-Aire (Límite Inferior)	2.15	1.95
(Límite Superior)	9.50	8.90
Calor Latente de Vaporización del Punto de Ebullición del Líquido por Kilogramo (Límite por Litro)	428	388
218	225	
Factor Teórico de Combustión Después de la Vaporización del Líquido por Metro Cubo de Gas	62.430	121.290
(Límite por Kilogramo)	49.420	49.140
(Límite por Litro)	25.960	25.190

fuente: Manual de Servicio de Gas LP-10, Fisher Technology

Webinar Gratuito  
Sitios de almacenamiento de GLP: Requerimientos básicos

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN ENERO 2024



*Curso CAPDEE M-2  
Diseño eléctrico residencial, comercial e industrial*

**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° 61

FEBRERO 2024

