

# MAN TENI MIEN TO

---

BOLETÍN N° 57 - OCTUBRE 2023

# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CLASE GRATUITA CHI KUNG - TAI CHI

**Instructor:** Julio Carvajal Brenes 

**Modalidad:** Presencial

**Fechas del evento:** 30 de octubre

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

INSCRÍBASE AQUÍ



### CURSO CAP GLP-7: SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES DE PLANTAS DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE GAS LP

**Instructores:** Ing. Juan Pablo Arias Cartín  **Modalidad:** Virtual  
Ing. José Fernando Gómez Ruiz

**Fechas del evento:** 30 de octubre 1 de noviembre 7 de noviembre  
31 de octubre 6 de noviembre 8 de noviembre

**Hora:** de 6:00 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 SISTEMAS DE MISIÓN CRÍTICA

**Instructor:** Ing. Sayder Palacios 

**Modalidad:** Presencial

**Fechas del evento:** 1 de noviembre  
2 de noviembre

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

MÁS INFORMACIÓN



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

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

**Fechas del evento:** 6 de noviembre  
7 de noviembre

**Hora:** de 6:00 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 CAPDEE M-1: NORMATIVA VIGENTE Y CÓDIGO ELÉCTRICO (NEC)

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

**Fechas del evento:** 6 de noviembre 13 de noviembre  
7 de noviembre 15 de noviembre

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

MÁS INFORMACIÓN



### WEBINAR GRATUITO ¿CÓMO PRESUPUESTAR UN PROYECTO DE AIRES ACONDICIONADOS EN EDIFICIOS?

**Instructor:** Ing. Andrés Soto Vega  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 9 de noviembre

**Hora:** de 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 CAP GLP M-5: NORMA NFPA 54

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

**Fechas del evento:** 13 noviembre 20 noviembre  
14 noviembre 21 noviembre

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

MÁS INFORMACIÓN



### CURSO INTERNACIONAL FACILITADORES 5's

**Instructor:** Ing. Haroldo Ribeiro  **Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 14 noviembre 15 noviembre

**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



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO CHI KUNG - TAI CHI

**Instructor:** Julio Carvajal Brenes 

**Modalidad:** Presencial

**Fechas del evento:** 14 noviembre  
21 noviembre

28 noviembre  
5 diciembre

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

MÁS INFORMACIÓN



### CURSO INTERNACIONAL TPM PARA SUPERVISORES

**Instructor:** Ing. Haroldo Ribeiro 

**Modalidad:** Virtual

**Fechas del evento:** 16 noviembre  
17 noviembre

**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](mailto:cursosyeventos@acimacr.com)



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### CURSO INTERNACIONAL HERRAMIENTAS LEAN PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO

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

**Fechas del evento:** 20 noviembre 27 noviembre 29 noviembre  
21 noviembre 28 noviembre

**Hora:** de 6:00 p.m. a 900 p.m. - GMT-6 Costa Rica

MÁS INFORMACIÓN



### CURSO CAPDEE M5: DISEÑO DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

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

**Fechas del evento:** 22 noviembre 29 noviembre 7 diciembre  
23 noviembre 30 noviembre

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

MÁS INFORMACIÓN

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



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### WEBINAR GRATUITO

#### SISTEMAS FOTOVOLTAICOS – ¿QUÉ SON? TIPOS, DISEÑO, SEGURIDAD ELÉCTRICA, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

**Instructor:** Ing. Manuel Jiménez  **Modalidad:** virtual

**Fechas del evento:** 23 noviembre

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

[INSCRÍBASE AQUÍ](#)



### CURSO INTERNACIONAL

#### GESTIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO

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

**Fechas del evento:** 24 noviembre 1 diciembre 8 diciembre  
25 noviembre 2 diciembre

**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

### CLASE GRATUITA CHI KUNG - TAI CHI

**Instructor:** Julio Carvajal Brenes 

**Modalidad:** Presencial

**Fechas del evento:** 30 noviembre

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

INSCRÍBASE AQUÍ



### CURSO INTERNACIONAL AUDITORES 5's

**Instructor:** Ing. Haroldo Ribeiro 

**Modalidad:** virtual

**Fechas del evento:** 5 diciembre 12 diciembre  
6 diciembre 13 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



# CALENDARIO

## MANTENIMIENTO

### WEBINAR GRATUITO

#### IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA

**Instructor:** Dr. Manuel Martínez 

**Modalidad:** virtual

**Fechas del evento:** 7 diciembre

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

[INSCRÍBASE AQUÍ](#)



### CURSO INTERNACIONAL

#### ANÁLISIS CAUSA RAÍZ

**Instructor:** Ing. Daniel Ortiz Plata 

**Modalidad:** virtual

**Fechas del evento:** 11 diciembre 13 diciembre 15 diciembre  
12 diciembre 14 diciembre

**Hora:** de Lunes a jueves 4:00 p.m. a 9:00 p.m.  
Viernes de 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)





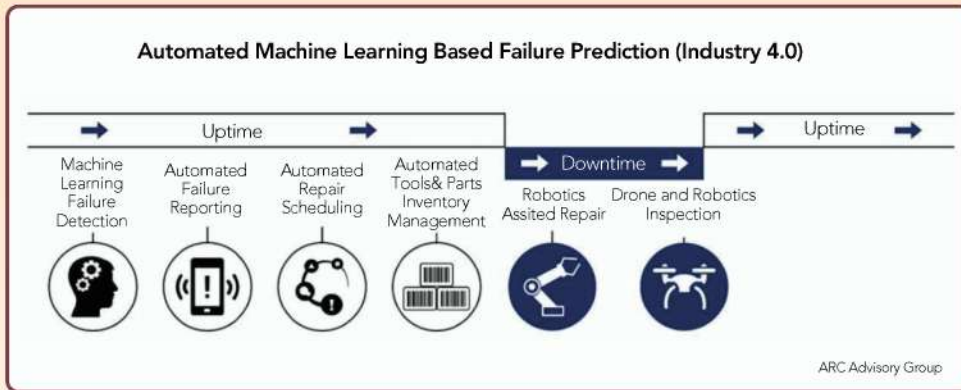
Organiza:

**ipeman**

INSTITUTO PERUANO DE MANTENIMIENTO

# 23° Congreso Peruano Ingeniería de Mantenimiento

Octubre: Jueves 26 y Viernes 27 (Presencial)



Centro de Convenciones Lima Av. de la Arqueología 206, San Borja | 9:00AM - 6:00 PM



## INVERSIÓN

	Hasta el 15 de Agosto	Desde el 16 de Agosto
<b>Tarifa Empresarial</b>	<b>S/. 600 (+IGV)</b>	<b>S/. 700 (+IGV)</b>
<b>Tarifa Corporativa*</b>	<b>S/. 550 (+IGV)</b>	<b>S/. 650 (+IGV)</b>
<b>Recursos Propios</b>	<b>S/. 300</b>	<b>S/. 350</b>

- Acceso a ExpoMant
- Certificado Internacional
- Memorias (post congreso)
- Coffee Break (2 días mañana y tarde)

Inscripciones: Enviar voucher de pago incluyendo nombres, apellidos, DNI a [congreso@ipeman.com](mailto:congreso@ipeman.com) tras realizar depósito en una de nuestras cuentas:

	Num. cuenta	Cod. Interbancario
BBVA	0011-0358-0100009703	193-9402931-0-99
BCP	011-358-000100009703-98	002-19300940293109915

\* De 3 a más participantes \*\* \$1.00 USD = S/.3.70 Soles Peruanos

NOTA: Las empresas pueden remitir correos, cartas u orden de compra para confirmar sus inscripciones.



### MÁS INFORMACIÓN



[www.ipeman.com/congreso](http://www.ipeman.com/congreso)



[congreso@ipeman.com](mailto:congreso@ipeman.com)



+51 990 061 141 / +51 972 052 770

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



**AL DÍA CON ACIMA**

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

Un afectuoso saludo colegas,

El pasado 16 de setiembre se llevó a cabo la Asamblea de la Asociación Costarricense de Ingeniería en Mantenimiento y Gestión de Activos, ACIMA, en el auditorio del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

En esta asamblea ordinaria 01-2023 se procedió con la rendición de informes de la presidencia, tesorería y la fiscalía del periodo 2022-2023, y se llevó a cabo la votación para la elección de los puestos de presidencia, tesorería y vocalía para el periodo 2023-2025, resultando electos: en el puesto de tesorería el Ing. Pablo Salas Cerdas, en el puesto de vocalía la Ing. Melany Carvajal Galeano y su servidor, Juan Pablo Arias Cartín, en el puesto de presidente, lo cual es para mí un honor, pero también un enorme reto sabiendo los frutos que la anterior junta directiva deja en sus registros.

Al mismo tiempo deseamos agradecer el Ing. Juan Carlos Coto Castillo, por toda su colaboración y ayuda, quien por motivos laborales ha dejado la junta directiva para tomar nuevos retos en su vida profesional.

De esta forma, la junta directiva de ACIMA para el periodo del 2023-2024, quedó conformada de la siguiente forma:

- Ing. Juan Pablo Arias Cartín, presidente
- Ing. Joshua Guzmán Conejo, vicepresidente
- Ing. Julio Carvajal Brenes, secretario
- Ing. Pablo Salas Cerdas, tesorero
- Ing. Melany Carvajal Galeano, vocal I
- Ing. Oscar Meza Guzmán, vocal II
- Ing. Héctor Solano Morales, fiscal



Fotografía de la Junta Directiva de ACIMA para el periodo 2023-2024.

De izquierda a derecha los ingenieros: Joshua Guzmán Conejo, Vicepresidente; Pablo Salas Cerdas, Tesorero; Melany Carvajal Galeano, Vocal I; Juan Pablo Arias Cartín, Presidente; Oscar Meza Guzmán, Vocal II; y Héctor Solano Morales, Fiscal. Ausente en la fotografía el Ing. Julio Carvajal Brenes, Secretario.

En este nuevo periodo, por lo tanto, será nuestra la obligación y convicción la de representar dignamente a nuestro gremio de la Ingeniería en Mantenimiento Industrial, abarcando temas trascendentales en defensa del ejercicio profesional que atañen a nuestra profesión, donde hoy tenemos muchos frentes por intervenir tales como:

- Los temas eléctricos
- Gas Licuado de Petróleo
- Sistemas de protección contra incendio y NFPA
- Calderas y temas de emisiones.
- Planos mecánicos

Así desde este momento les deseo a mis colegas muchos éxitos en nuestra gestión, sabiduría en todas nuestras decisiones, elocuencia y asertividad en nuestros acuerdos, empatía, calidad en las propuestas pro del bien común: el continuo crecimiento y fortalecimiento de nuestra ingeniería.

Para finalizar el tema de la asamblea IMI, hay que indicar que hemos tenido comentarios muy atinados de los miembros presentes sobre diversos temas que debemos fortalecer y de los cuales tomamos muy en serio sus apreciaciones, dada su experiencia y conocimiento. Como organización comprometida con la excelencia y la mejora continua, haremos de las recomendaciones de ellos y de cualquier miembro o agremiado un apreciable aporte para seguir mejorando cada día.

Para el año 2024, daremos continuidad al Plan Estratégico Operativo que nos deja la gestión de la junta anterior, continuaremos también con nuestros cursos de actualización profesional por medio de la transferencia del conocimiento, ofreciendo siempre instructores capacitados y de alta calidad.

Deber que nos queda al mismo tiempo, será retomar las giras técnicas nacionales e internacionales, entre otras tantas actividades que anunciaremos en nuestras redes sociales por lo que estemos atentos, ya que esperamos que sean de su provecho y como una oportunidad de crecimiento profesional y personal.

Por último, extendiendo una invitación para que participemos en la asamblea del CITEC a realizarse el sábado 28 de octubre a las 9 am, en el auditorio Ing. Jorge Manuel Dengo del CFIA; los puestos a elegir serán: Vicepresidencia, Tesorería y Vocalía II.



**ASAMBLEA CITEC**  
2023-2024

General Ordinaria No. 1-23/24 A.G.O. TEC.

**Sábado 28 de octubre 2023**  
Primera convocatoria: 9:00 a.m.  
Segunda convocatoria: 9:30 a.m.

**Auditorio Ing. Jorge Manuel Dengo Obregón, CFIA**

**Información Importante:**

- Los miembros activos son quienes poseen voz y voto en la asamblea.
- Es indispensable portar la cédula de identidad.
- La documentación estará a disposición de los asambleístas para su consulta en la página web del CITEC: [www.citec.or.cr](http://www.citec.or.cr), a partir del miércoles 18 de octubre 2023.
- Se realizará un evento en vivo a través de Facebook del CITEC, el miércoles 25 de octubre 2023, de 7:00 a 8:00 p.m., para presentar los informes de presidencia, tesorería y fiscalía.
- Se ofrecerá una Parrillada al finalizar la asamblea, el 28 de octubre 2023 en el vestíbulo del CFIA.

**Más información:**

☎ 2103-2453  
✉ [pmonge@cfia.cr](mailto:pmonge@cfia.cr)



**ASAMBLEA CITEC**  
2023-2024

General Ordinaria No. 1-23/24 A.G.O. TEC.

**Orden del Día**

- Comprobación del quórum
- Lectura y aprobación del orden del día
- Lectura y aprobación del acta no. 1-22/23 A.G.O. TEC.
- Elección para los cargos de vicepresidencia, tesorería y vocalía II
- Elección de la representación titular y suplencia ante la Junta Directiva General CFIA
- Elección de la representación del CITEC para ocupar la Vicepresidencia del CFIA en el periodo 2023-2024
- Elección de 10 personas delegadas ante la Asamblea de Representantes CFIA
- Informe de presidencia y plan de trabajo 2024
- Informe de tesorería y anteproyecto de presupuesto 2024
- Presentación de la Política de Cuota Extraordinaria
- Aprobación de la cuota extraordinaria para el año 2024
- Informe de fiscalía
- Asuntos varios

Dentro de los puestos de elección participará nuestra querida colega Ing. Raquel Delgadillo, por lo que será muy valiosa su participación en esta asamblea, nuestro fin es que podamos tener fuerza con nuestro voto y seguir colocando a colegas de nuestra rama profesional dentro de las filas de las diferentes instancias que componen nuestro colegio y el CFIA con el fin de velar por nuestros intereses.

Muchos éxitos en su ejercicio profesional, que su vida este llena de éxitos y abundancia para seguir contribuyendo con nuestro país y el crecimiento de nuestra sociedad en los diversos campos donde nos desempeñamos. Somos IMIs, ¡que orgullo más grande!

#somosIMIs, #pasionporelmantenimiento, #ACIMA.  
Un saludo a la distancia.

## SEMBLANZA IMI'S

Ing. Martha Elizabeth Valverde Retana

Soy Martha Elizabeth Valverde Retana, nací un 6 de octubre 1995, en el Hospital México. Mi familia es de la zona donde venden los chicharrones más ricos de Costa Rica, Puriscal. Somos una familia grande, mis padres Rodolfo y Bernardita un gran ejemplo para mis hermanas, hermano y para mí, somos siete hijos. De estos seis hermanos, ya tengo seis sobrinos, lo cual le agrega un sabor especial a la casa.



Mi padre técnico agropecuario como profesión y madre ama de casa, donde ambos han sacrificado y dado todo por mí y mis hermanos, nos han dado la oportunidad de estudiar y hemos escogido distintas ramas para desenvolvernos; mis hermanas mayores, Tati y Kari, se desarrollaron el área de salud con una gran vocación por lo que hacen, mi hermana Noe y Moni se decidieron por los números, son administradoras de empresa, las cuales tienen una pasión increíble por su área de trabajo. Mi hermano Andrés, que de cariño en casa le llamamos Macho, se hizo criminólogo, es nuestro protector, y por último mi hermana María Paula la menor de todas y la más chineada de la casa se encuentra cursando el último año del colegio.



Aparte de mi gran familia, tengo un perrito, siendo una parte fundamental para mi vida, llegó a mi cuando me encontraba cursando los últimos dos años de universidad.



Mi primaria la cursé en mi pueblo, en la Escuela Mixta de San Juan, una escuela con una población estudiantil pequeña pero muy bonita, formé parte del grupo de baile típico, aunque actualmente no soy nada ágil para bailar, en aquellos años me encantaba. Siempre fui la tesorera de la junta directiva del grupo y parte de los partidos políticos.

La secundaria la cursé en el Liceo Académico de Puriscal, un colegio con mucha población estudiantil, donde tuve la posibilidad de formar parte del equipo de abanderados todos los años, además participé en la junta directiva del grupo.

Cuando finalicé la secundaria, me llegó el momento de tomar la decisión de que quería estudiar, lo cual en ese momento no lo tenía claro, solo sabía que me gustaban mucho los números, un gran amigo se encontraba estudiando en el TEC en aquellos años y me ayudó a decidirme por la ingeniería.

La etapa universitaria la desarrollé en el Tecnológico De Costa Rica, me tocó salir de mi pueblo para irme a vivir a la ciudad de las brumas, ahí pasaron seis años para obtener mi título en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Fue una etapa retadora, ya que la exigencia era mucha y las limitaciones económicas eran extremas, donde me enseñaron a valorar lo que la vida nos da.

A lo largo de la U, forme parte de la Asociación de Estudiantes de Mantenimiento Industrial, Consejo de Profesores, coordinación de distintas semanas de mantenimiento, donde me ayudaron a desarrollar distintas habilidades que en la actualidad me han servido en el mundo laboral.

La carrera de Ingeniería en Mantenimiento Industrial, me ha dado muchas oportunidades laborales, ya que es una carrera que tiene varias ramas en las cuales podemos desenvolvemos, en mi caso me he enfocado en el área de mantenimiento, específicamente en la industria alimentaria, la cual ha sido un mundo retador en todos los aspectos para mi persona, es un campo donde todos los días nos encontramos situaciones diferentes que nos enseñan, es una de las muchas cosas que me apasionan trabajar para el mantenimiento, que he logrado conocer muchas áreas.

En las compañías que he estado, he laborado como supervisora y planificadora de mantenimiento. Actualmente trabajo para The Kraft Heinz, donde estoy como supervisora, agradecía con mi jefe Wilbert Real y mis compañeros de línea que me guían día con día, pero en especial al grupo de técnicos que están en piso los cuales confían en mi trabajo y dan el soporte necesario.



He aprendido que siempre debemos escuchar a las personas, estar atentos a asimilar cosas nuevas y de manera distintas de como las conocemos.

Me apasiona pasar mi tiempo libre entre montañas, para poder sentir la pureza del aire, además me gusta mucho salir a correr y pasar tiempo con mi familia.



Estudiar y dedicarse a la ingeniería implica mucho esfuerzo y sacrificio, no es una carrera sencilla, sin embargo, se tiene mucha satisfacción cuando podemos ver el reflejo de todo lo que logramos en esta área.

Como todo en la vida, tiene sus altos y sus bajos, en muchas ocasiones me sentí perdida y frustrada cuando estudiaba, donde solo deseaba tomar todas las cosas e irme para Puriscal donde mi familia. En el trabajo son muchas las responsabilidades y las decisiones que hay que tomar al día a día, que nos llevan a niveles de estrés grandes, donde nos equivocamos y debemos asumir las consecuencias y responsabilidades, pero también todo esto, es lo que nos enseña y nos indica los capaces que somos.

A todas a aquellas personas que desean formar parte de la navegación de ingeniería, no duden en hacerlo, es un mundo *chivísima* con muchas oportunidades de aprendizaje. No tengan miedo de aventurarse.

A las mujeres, nunca sientan temor de desarrollarse en una rama ingenieril, existen redes de apoyo y personas que nos ayudan a hacer el camino más igualitario, no dudemos que tenemos las mismas oportunidades y excelentes capacidades.

## **ARTÍCULO**

### **La energía nuestra de cada año: consumo energético en Costa Rica 2012-2021**

Ing. David Barquero Álvarez  
debarqal@gmail.com



#### **Introducción**

En un artículo previo, se presentó el Balance Energético Nacional (BEN) como un análisis anual de la estructura energética de Costa Rica; su contenido general y la trascendencia que conlleva su declaración de interés público

A partir de los datos disponibles se demostró que, en el país, el sector Transporte está en primer lugar en consumo energético por año, con poco más del 50% del total nacional y una tendencia al alza recientemente. Esta es una razón suficiente para el desarrollo de un análisis exploratorio/descriptivo exclusivo en este particular, para identificar los principales elementos que tiene asociados.

¿Cómo es la oferta de energía anualmente, en términos cualitativos y cuantitativos? ¿Cómo se subdivide la clasificación de transporte en los BEN? ¿De qué nos puede servir saber esta información?

El presente artículo corresponde a un acercamiento al tema, con la única finalidad de darlo a conocer y propiciar, así, una reflexión más amplia, técnica y crítica al respecto.

#### **Consumo energético total por año en transporte**

De 2012 a 2021, el consumo total de energía en transporte ha estado por encima de los 74 PJ. Hasta 2014, el consumo se mantuvo prácticamente igual; luego, se evidencia una tendencia creciente llegando a los 93 PJ durante 2019, siendo el máximo valor de todo el periodo analizado, como se muestra en el Gráfico 1. Para simplificar comparaciones adicionales, 93 PJ equivalen a poco más de 25 800 GWh (1 PJ  $\approx$  278 GWh).

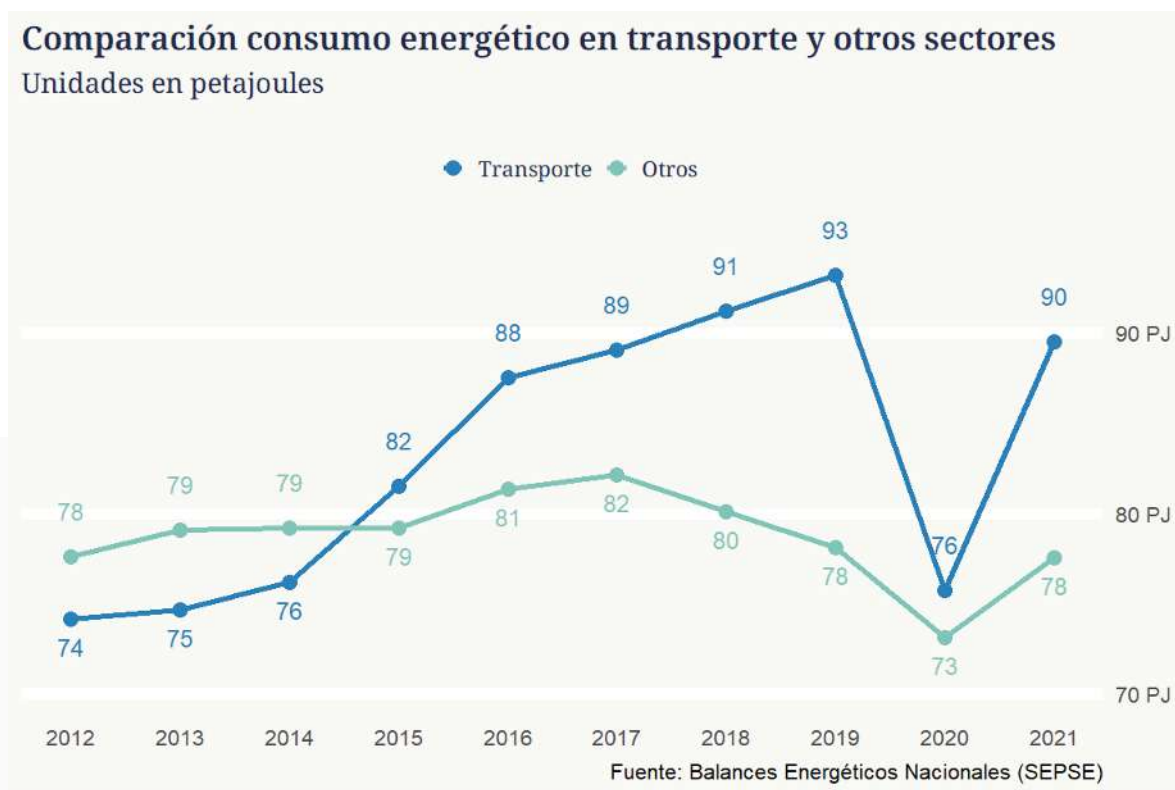
Las restricciones de movilidad por la pandemia provocaron una caída significativa en 2020 a un valor cercano al del período 2012-2014. La recuperación en 2021 fue a un valor equivalente al consumo de 2017-2018.

Genera expectativa cuál será el valor real que se registre para 2022, si se mostrará la tendencia real esperada desde antes de 2020 o si la recuperación será más discreta. Por ejemplo, suponiendo que la tendencia de crecimiento en los años previos a la pandemia (más o menos un 2,5% anual), se

hubiera mantenido durante 2020 y 2021, se esperaría un consumo energético alrededor de los 100 PJ (unos 27 777 GWh) para 2022.

Como se indicaba en el artículo previo, los BEN también registran el consumo en los sectores de residencial, servicios, comercial, público, agropecuario y no identificado. Para simplificar el análisis, se agruparon en “Otros” para compararlos con el transporte en el Gráfico 1.

Del Gráfico 1, también se desprende que antes de 2014, el consumo en transporte era apenas inferior al total del resto de las áreas; mientras, de 2014 a 2019 el crecimiento que se presenta en el transporte es muy superior al experimentado en los demás sectores.



**Gráfico 1. Comparación consumo energético en transporte y otros sectores.**

Inclusive, a partir de 2017 se empieza a notar un descenso en el requerimiento total de los otros campos, mientras el transporte tiene un crecimiento todavía más marcado. ¿Qué pasó en el país de 2014 a 2019 para que se presentara este fenómeno?

Si se realizara la misma comparación, pero en términos relativos, se evidenciaría que hasta 2014 la demanda en transporte fue apenas inferior al 50% del total nacional; condición que se revierte en el resto del tiempo, donde progresivamente ha venido representando más del 50% hasta un máximo de 54% en 2019. ¿Cuál será la distribución en 2022? Si se realizara la misma comparación, pero en términos relativos, se evidenciaría que hasta 2014 la demanda

en transporte fue apenas inferior al 50% del total nacional; condición que se revierte en el resto del tiempo, donde progresivamente ha venido representando más del 50% hasta un máximo de 54% en 2019. ¿Cuál será la distribución en 2022?

### Detalle del requerimiento de energía por tipo de transporte

Una particularidad, es que los BEN presentan el gasto energético del transporte dividido en tres grandes grupos, a saber: terrestre, marítimo y aéreo. Particularmente, la parte terrestre se subdivide en: a) privado (automóviles, jeep, microbús familiar, motos); b) público (microbús, autobús, taxis); c) carga (liviana, pesada); d) equipo especial; e) otros; f) ferrocarril. Esta granularidad de los datos permitiría un análisis muy exhaustivo, de ser necesario.

Para efectos comparativos y facilitar su interpretación, se utilizará una agrupación simplificada: privado, público, carga, equipo especial, ferrocarril y otros (del grupo terrestre); así como marítimo y aéreo.

En relación con lo indicado y a partir del Gráfico 2 se demuestra que, en estos dos lustros, la mayor demanda de energía se presenta en la modalidad privada; seguida por carga, público y aéreo, respectivamente.

En cuanto al transporte privado, se registra un consumo creciente de 2012 hasta 2019, al pasar de 33 PJ hasta un máximo de 43 PJ. Se presenta un descenso en 2020 y luego una recuperación sumamente acelerada hasta los 42 PJ en 2021. Desde 2016 el transporte privado requiere más energía que toda la industria.

La movilización de carga presenta valores entre 25 PJ y los 31 PJ. La afectación en 2020 fue relativamente poca. Hay que recordar que, durante la pandemia, fue necesario mover alimentos y bienes diversos, a pesar de las condiciones que se tenía.

Otro punto es el transporte público, con un requerimiento que podría considerarse relativamente estable entre 2012 y 2019. Hay una importante contracción en 2020, que no se recupera para 2021; por el contrario, parece agravarse todavía más a partir el impacto provocado por la emergencia sanitaria.

Adicionalmente, si hay un área que fue impactada directamente por la pandemia, fue el transporte aéreo mundial al cerrarse las fronteras para vuelos internacionales. En nuestro caso, este consumo mantenía una leve tendencia al alza entre los 7 PJ en 2012 y los 10 PJ en 2019, pero durante 2020 registró una caída a 4 PJ; es decir, se redujo a la mitad del valor de 2019. Se muestra una mejoría para 2022, pero sin alcanzar todavía los valores mayores de los años recientes. Es de suponer que este registro corresponde a las aeronaves (nacionales o extranjeras) que cargan combustible en el país y, curiosamente, es equivalente al consumo de todo el transporte público por año.

Las categorías restantes: equipo especial, ferrocarril, marítimo y otros, registran valores muy bajos, que apenas se distinguirían en unidades de petajoules. Por esta razón, se muestran en el mismo gráfico de forma comparativa, pero con los valores en unidades de terajoules y en otro color.

Estas clasificaciones (incluso en conjunto) no parecen relevantes, comparadas con las anteriores; no obstante, se pueden señalar algunos elementos. Por ejemplo, la necesidad de energía en el ferrocarril fue de 57 TJ en 2012, sufrió una caída a 34 TJ en 2020 y su recuperación en 2021 fue mínima. El transporte marítimo incrementó su requerimiento durante la pandemia y en 2021 terminó siendo el doble que en 2012. A la categoría Otros, es difícil referirse porque en los BEN no se indica a qué corresponde.

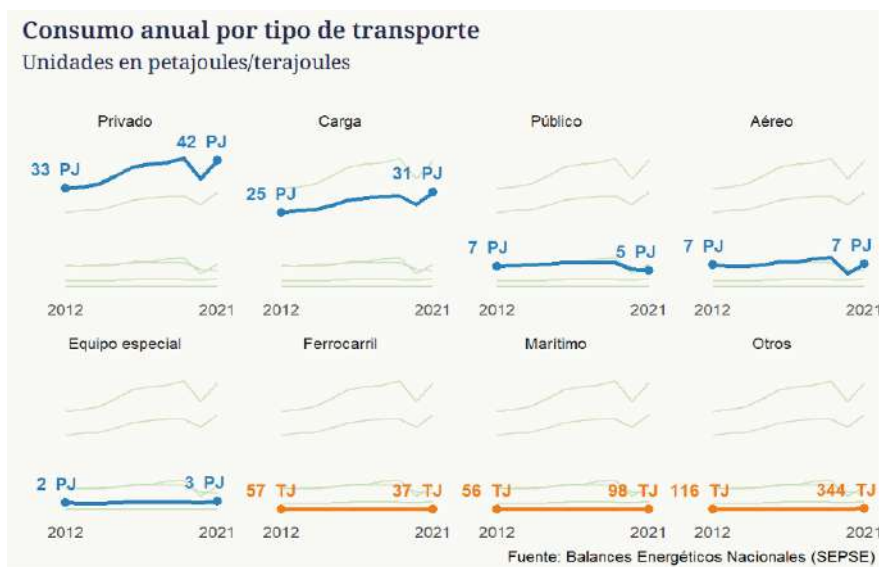


Gráfico 2. Consumo anual por tipo de transporte

En conjunto, privado, carga, público y aéreo representan alrededor del 95% del requerimiento energético de todo el transporte nacional. La comparación relativa se detalla en el Gráfico 3.

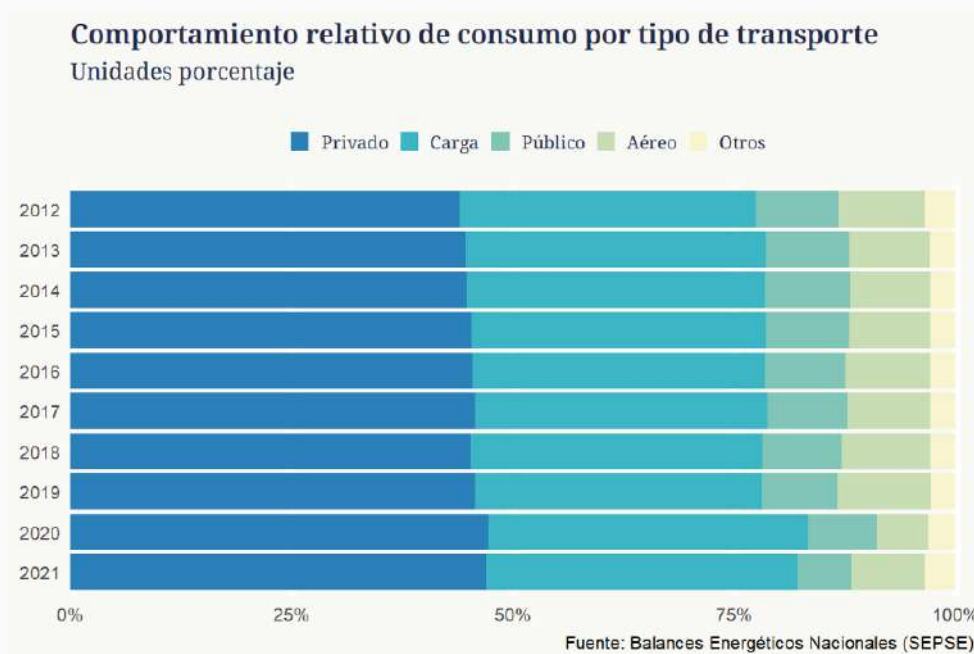


Gráfico 3. Comportamiento relativo de consumo por tipo de transporte

## Oferta energética

De los BEN también es posible obtener la fuente de energía, en cada caso, como se muestra en el Gráfico 4. De forma consecuente con el tipo de transporte predominante, los mayores consumos de energía corresponden a diésel, gasolina regular, gasolina súper y jet fuel (para aviones de turbina), respectivamente. El gas LPG y la gasolina Av (para aviones con motor de combustión interna), se unifican en la variable Otros.

Todos los derivados del petróleo que utilizamos en Costa Rica son importados y, por ende, están sujetos a las condiciones de mercado, en términos de disponibilidad y precio. ¿A cuánto asciende la factura petrolera anualmente? ¿Y las emisiones de efecto invernadero? ¿Será esta condición consistente con la imagen verde, limpia y conservacionista con la que nos promocionamos en el mundo?

¿Cuál debería ser el modelo costarricense para la movilidad de bienes y personas? ¿Qué prioridad debe tener este tema? ¿Hay alguna alternativa más limpia para el transporte de carga? ¿Seguiremos apostando por vehículos privados, que solucionan individualmente, pero significan un gasto y una ineficiencia enormes para la colectividad? ¿Dónde se da el principal consumo de combustibles para movilizarnos? ¿Se requiere un tren eléctrico para esta zona? ¿Hay interés de que se ejecute?

En tiempos donde se vuelve a poner en la palestra la explotación del gas natural en territorio nacional ¿será esta la vía a seguir? ¿Cuánto costaría y cuánto tiempo llevaría transformar la flota vehicular a gas natural, por ejemplo?

Por otra parte, resulta extraño y decepcionante, por demás, que en los BEN 2012-2021 no haya registro de electricidad para el transporte. Asimismo, es paradójico considerando que algunas fuentes indican que en el país se registraban unos 150 vehículos eléctricos a finales de 2017 y el primer centro para carga rápida en Centroamérica opera desde 2018, al mismo tiempo que desde la Asamblea Legislativa se eliminaban los impuestos para su importación; además, la edición de marzo de 2023 de la revista CleanTechnica afirmaba que el país lideraba la electrificación vehicular en Latinoamérica con un 11% de su flota en 2022.

Se comprende la complejidad de recolección de los datos; pero, queda la duda si el problema estará en la información que entregan las empresas distribuidoras de electricidad, en la forma que se procesa la información en SEPSE o en algún otro lugar. Lo cierto es que, sin ella, es imposible analizar la tendencia, relación y comportamiento del uso de la electricidad en transporte. Tampoco se pueden generar comparaciones, sugerencias o críticas desde la ciudadanía, que permitan mejorar la condición actual.

¿Se tendrá esta información en el BEN de 2022?



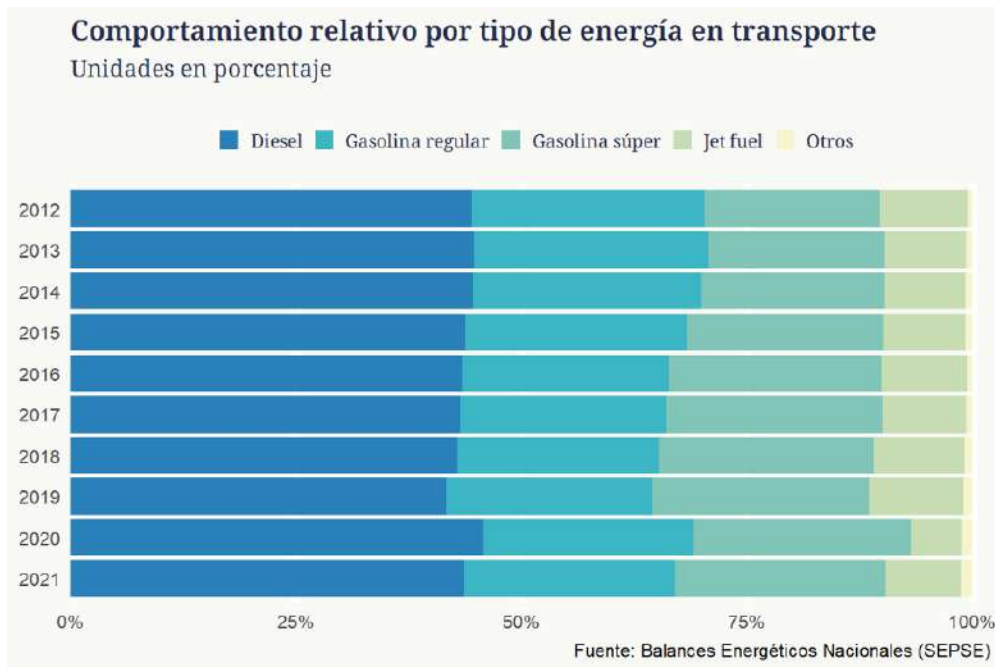


Gráfico 4. Comportamiento relativo por tipo de energía en transporte 2012-2021

En el Gráfico 5, se muestra un diagrama aluvial que permite tener en una mejor perspectiva la relación entre la oferta y la demanda de energía para el año 2021.

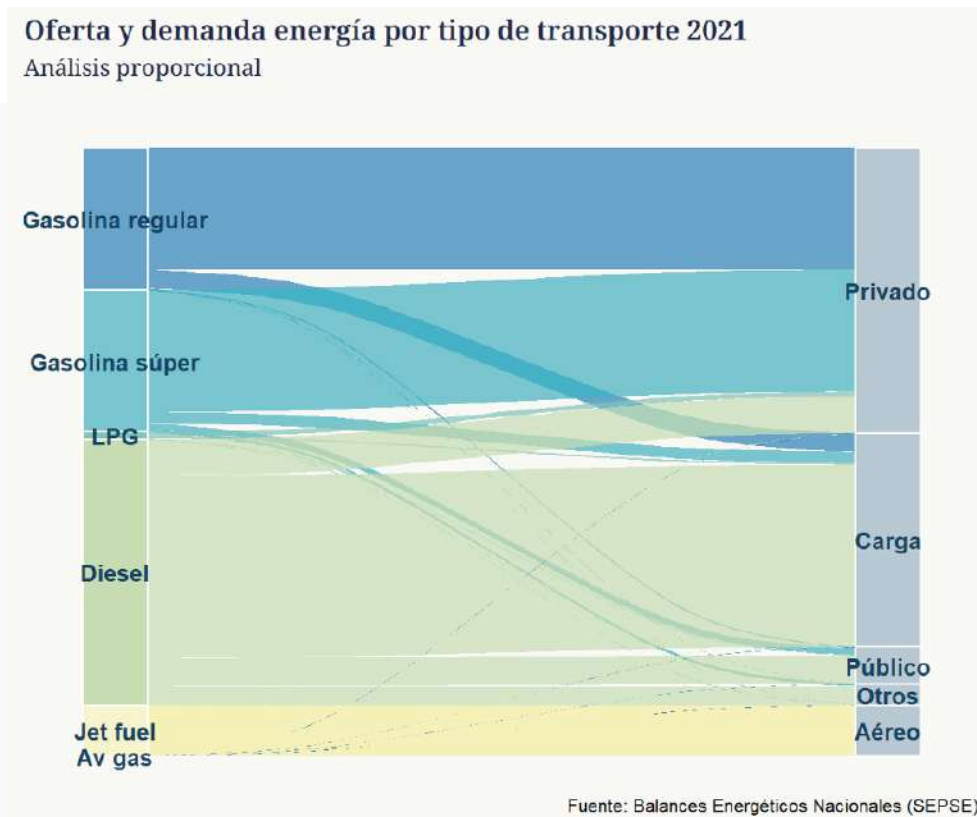


Gráfico 5. Oferta y demanda energía por tipo de transporte 2021

## Conclusiones

La mayor demanda de energía en Costa Rica corresponde al transporte con cerca del 50% del total por año, de la cual, a su vez, la modalidad privada consume cerca del 45%. Entre los vehículos particulares, la movilización de carga, el transporte público y el aéreo requieren alrededor del 95% del total del transporte.

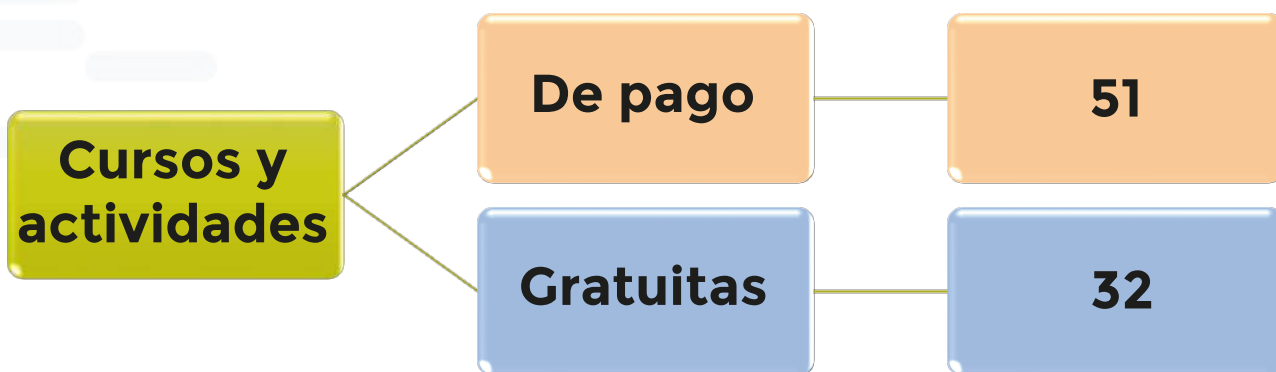
Debido a las restricciones por la pandemia, el consumo en 2020 bajó principalmente en el transporte privado, pero se recuperó muy rápido en 2021. El transporte público, por el contrario, ha presentado una tendencia a la baja. Surge la pregunta inevitable si en este país tan pequeño, se justifica un gasto energético de esta magnitud para el movimiento de bienes y personas.

Adicionalmente, puede afirmarse que los requerimientos en equipo especial, ferrocarril, marítimo y otros resultan insignificantes, comparadas con las otras agrupaciones. En cuanto a la oferta, se depende principalmente de diesel, gasolina regular, gasolina súper y jet fuel. El uso de gas LPG y la gasolina Av gas es mínimo.

La electrificación y el gas natural nacional son, al menos, dos opciones que deben ser discutidas y valoradas. Lo cierto es que, por lo pronto, la dependencia de combustibles fósiles parece que será la constante, con todas sus implicaciones.

**ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA PERÍODO 2022-2023**

**TOTAL ACTIVIDADES 2022 -2023**



## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN SETIEMBRE 2023



*Curso CAPDEE-M5  
Diseño de sistemas de puesta a tierra en las instalaciones eléctricas*



*Presentación Libro  
Ing. Julio Carvajal Brenes*

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN SEIEMBRE 2023



Curso  
Chi Kung / Tai Chi

### ¿IMPORTANCIA DE ENERGÍA TÉRMICA?

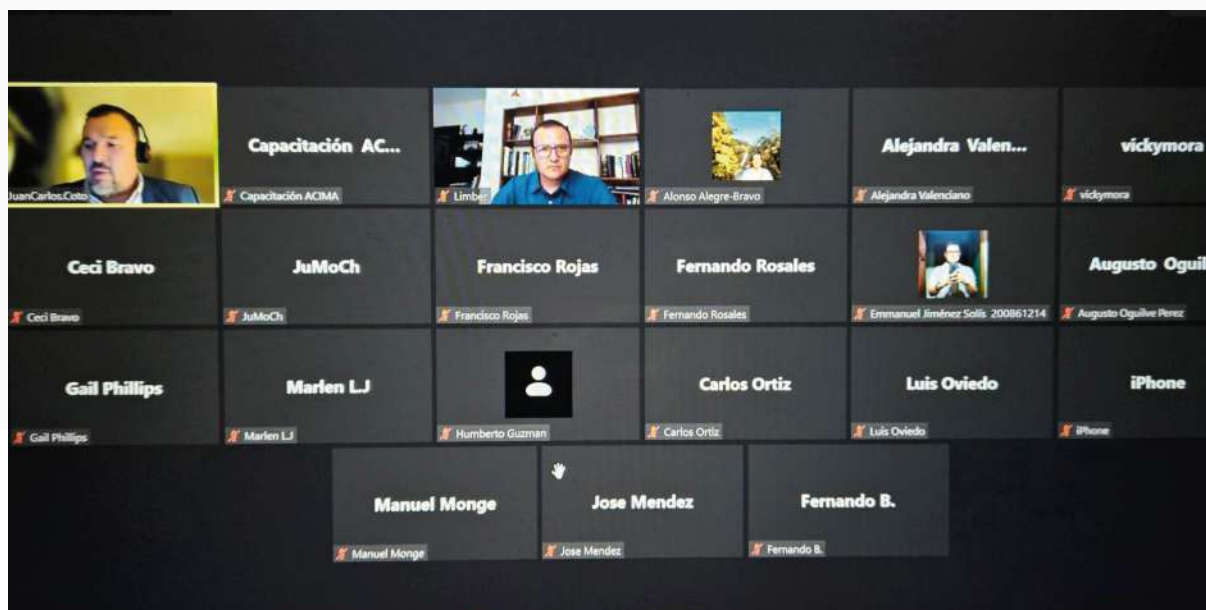
- Es la forma de energía de mayor consumo unitariamente hablando en términos absolutos.
- Alta dependencia de muchos mercados verticales en esta energía.
- En Costa Rica tenemos alta dependencia de combustibles fósiles derivados de petróleo para la generación de calor (Vapor y Agua Caliente).
- Los combustibles fósiles derivados de petróleo son importados desde muchos países del mundo y se venden a altos precios en nuestro país.
- El costo de la energía térmica en Costa Rica es más elevado que en otros países de la región.

Participants listed in the Zoom meeting:

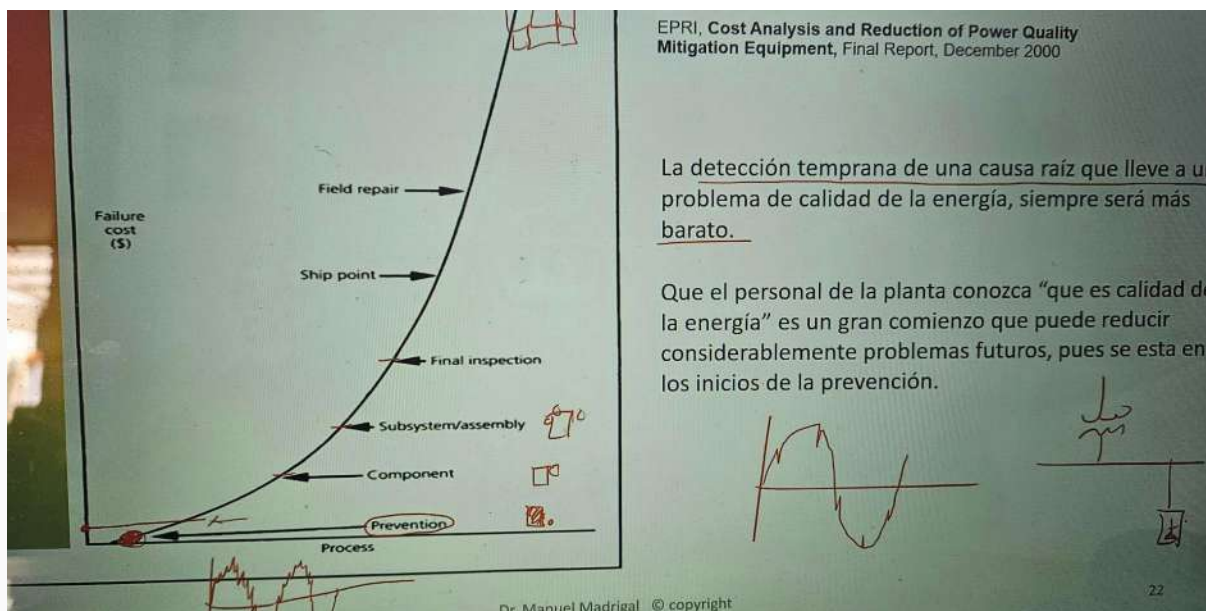
- Cesar Bonilla
- JuMoCh
- jvargaso
- Bruce Brenes
- FREDERICK
- HERNÁN LEAN...
- Fernando B...
- Capacitación ACIMA
- Ronald Córdoba Solís
- Bernal Arauz
- Alfonso Herrera
- Jose Manuel Me...
- HERNÁN LEANDRO H.
- Gustavo Alfaro
- Gustavo Alfaro S...
- Jaime
- Alfonso Henit...
- Ricardo Rosa
- Ricardo Rosales

Webinar Gratuito  
Beneficios y retos de la generación de agua caliente y vapor a partir de la electricidad

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN SETIEMBRE 2023

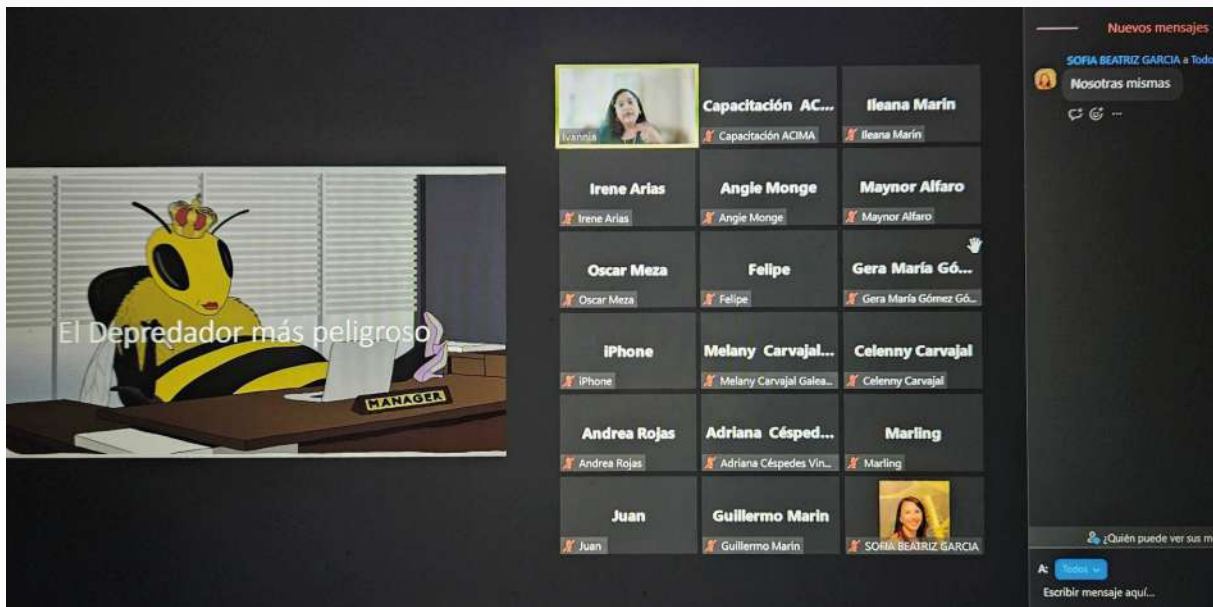


*Mesa Redonda  
Logros de los Ingenieros en Mantenimiento Industrial (IMIS)*



*Curso Internacional  
Calidad de la Energía Eléctrica*

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN SETIEMBRE 2023



*Webinar Gratuito  
Herramientas para mujeres que buscan trascender y alcanzar sus metas*



*Curso CAPDEE-M4  
Criterios de diseño desde el punto de vista de coordinación de protecciones*

## ACTIVIDADES EJECUTADAS POR ACIMA EN SETIEMBRE 2023



Webinar Gratuito  
Gas LP: Tanques ASME características y pruebas



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° 57

OCTUBRE 2023