

# ACIEM

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS

Edición 130 ▲ Octubre / Diciembre 2017 ▲ Licencia de Mingobierno No. 3974 ▲ Valor no afiliados \$5.000 ▲ ISSN 0121-9715

## 60 AÑOS



## ACIEM

Julio 19 de 1957 - Julio 19 de 2017

INGENIERÍA AL SERVICIO  
DE COLOMBIA

# ¡Ingeniero!

La sociedad reclama  
el desempeño ético  
de su profesión

El ejercicio de la Ingeniería en todas sus ramas,  
debe ser guiado por criterios, conceptos y elevados  
fines, que propendan a enaltecerlo: Código de Ética  
Profesional, Ley 842 de 2003.

[www.aciemnacional.org](http://www.aciemnacional.org)



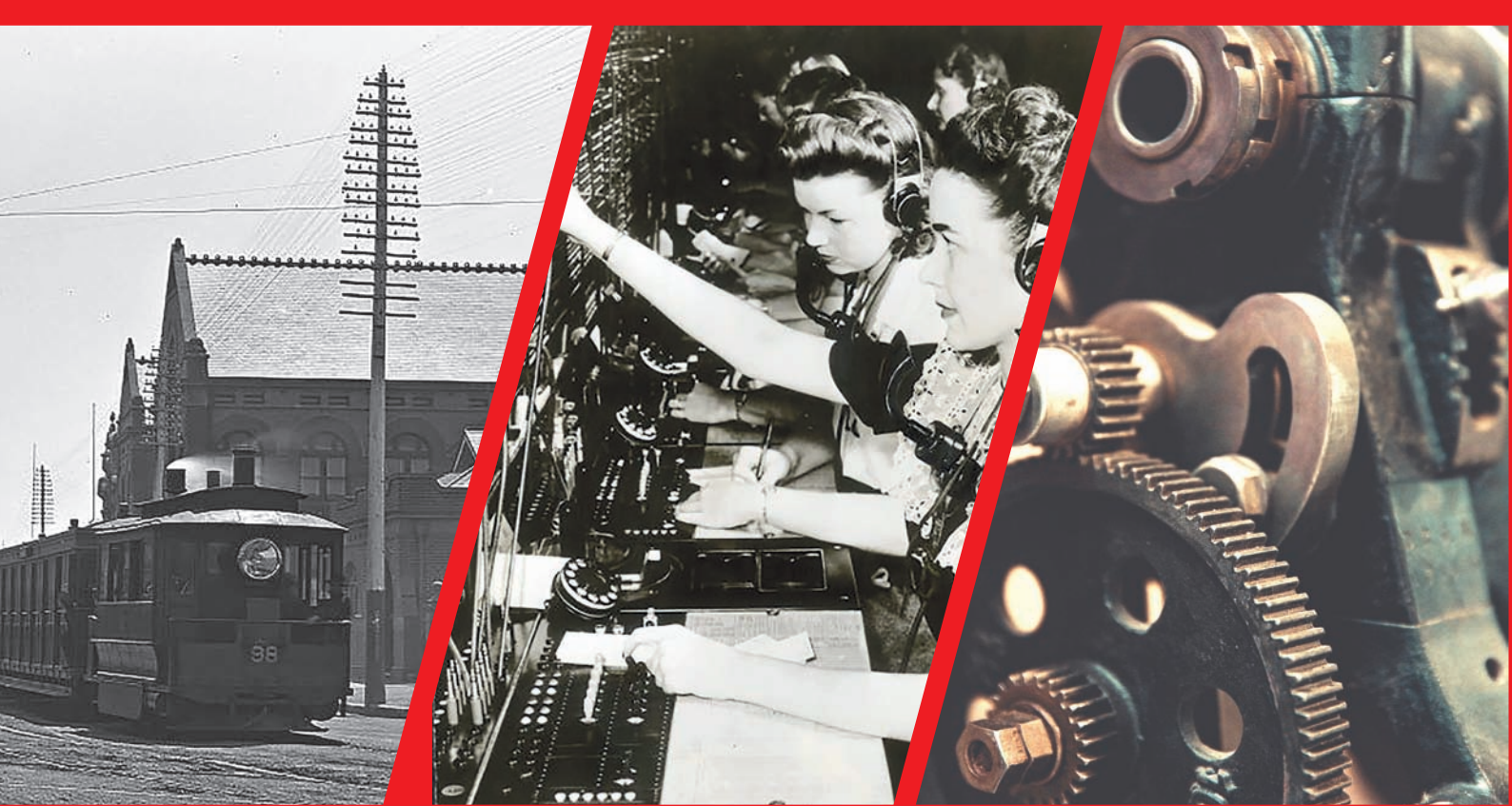
**ACIEM Nacional**



**@aciem\_nacional**







60 AÑOS



# INGENIERÍA AL SERVICIO DE COLOMBIA





## ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS

### JUNTA DIRECTIVA NACIONAL 2016 – 2019

Antonio García Rozo - **Presidente**

Henry Sánchez Arenas - **Vicepresidente**

Gabriel Bohórquez Betancourt - **Secretario**

Daniel Flórez Pérez - **Fiscal**

Ismael E. Arenas Arenas, Tirso Quintero Ovalle, Alfonso Manrique Van Damme, Sandra Stella Fonseca Arenas, Daniel Medina Velandia, Nelson Navarrete Hernández, William Mourra Babun, Hugo Ospina Cano, Carlos Pantoja García, Elbert López Ortiz, Rafael Ortiz Sepúlveda, Mario Aldemar Ríos Giraldo

### PRESIDENTES CAPÍTULO

Hugo Ospina Cano - **ACIEM Antioquia**, Carlos Pantoja García - **ACIEM Atlántico**

Lucy Rico Sermeño - **ACIEM Bolívar**, Adán de Jesús Bautista Morantes - **ACIEM Boyacá**

Carlos Arturo Pérez Ceballos - **ACIEM Caldas**, Ismael E. Arenas Arenas - **ACIEM Cundinamarca**

Carlos Iván Fernández Sandoval - **ACIEM Huila**, Edgar Alfonso Santos Hidalgo - **ACIEM Norte De Santander**

Mario Aldemar Ríos Giraldo - **ACIEM Quindío**, Rafael Ortiz Sepúlveda - **ACIEM Santander**

Elbert López Ortiz - **ACIEM Valle**, Luis Fernando Sanz González - **ACIEM Risaralda**

### DIRECTORES COMISIONES DE ESTUDIO

Gabriel Bohórquez Betancourt - **Reglamentos Técnicos de Construcción**, Jorge Cortázar García - **Telecomunicaciones/TI**,

Jorge Cortázar García (E) - **Televisión**, Jairo Espejo Molano - **Infraestructura de Transporte**,

Daniel Flórez Pérez - **Promoción y Desarrollo Empresarial**, Sandra Fonseca Arenas - **Energía**,

Hernando Jaramillo Marín - **Electrónica**, Germán Noguera Camacho - **Ética**, Horacio Torres Sánchez - **Formación**

**e Integración en Ingeniería**, Juan Carlos Villegas Vega - **Gestión de Activos y Mantenimiento**

#### CONSEJO EDITORIAL

Antonio García Rozo  
Luz Marina Oviedo de Cuevas  
Joan H. Bocanegra Gutiérrez  
Carlos Alberto Espitia Otálora

#### PRODUCCIÓN PERIODÍSTICA

Joan H. Bocanegra Gutiérrez  
Diana Patricia Castellanos Martínez  
Carlos Alberto Espitia Otálora

#### DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

##### Diseño portada

Departamento de Comunicaciones ACIEM

##### Fotografías

ACIEM / 2017@Shutterstock.com

**Diseño y diagramación** - THINK Designers

**Impresión** - LEGIS

#### Presidencia Nacional

Calle 70 No. 9 - 10, Bogotá - Colombia, PBX: 312 73 93

presidencianacional@aciem.org.co - comunicaciones@aciem.net

ACIEM expresa a sus lectores que la responsabilidad del contenido de los artículos presentados en esta edición es única y exclusivamente de sus autores.





## EDITORIAL

- 6 ACIEM: 60 años de vida gremial al servicio de Colombia



## ESPECIAL ACIEM 60 AÑOS

- 8 Celebración de los 60 años de ACIEM
- 10 Condecoración MinTIC a ACIEM
- 11 Presidentes ACIEM en 60 años
- 12 ¿Cómo nació ACIEM?
- 14 Homenaje al Ing. Álvaro Salgado Farías, fundador de ACIEM
- 16 ACIEM es un gremio líder y ejemplar
- 18 ¿Cuál es el mayor aporte que ACIEM le ha hecho a Colombia?
- 19 La Ingeniería nacional que dio 'luz' a la energía eléctrica

## EDUCACIÓN

- 21 "Calidad, deuda pendiente de la Educación Superior de Colombia"

## ÉTICA EN LA INGENIERÍA

- 24 Declaración de Principios Éticos de los Ingenieros
- 25 Las declaraciones universales de principios éticos

## COPIMERA 2017

- 28 COPIMERA, comprometida con el desarrollo sostenible



## ENERGÍA

- 32 Actualización del Plan Energético Nacional (PEN), una tarea pendiente
- 34 El reto de Electricaribe para establecer el servicio de energía
- 35 ¿Cómo mantener la autosuficiencia petrolera?
- 36 ¿Cómo incentivar el uso de las energías renovables en Colombia?



## ELECTRÓNICA

- 37 CAS Technology Day 2017, aliento para el emprendimiento
- 39 Chips made in Colombia

## TELEVISIÓN

- 40 Internet y televisión crean una nueva audiencia

## INFRAESTRUCTURA

- 43 Tolerancia y cultura vial, claves para salvar vidas de ciclistas



## GESTIÓN DE ACTIVOS Y MANTENIMIENTO

- 47 Accidentalidad vial, una mirada desde la gestión de activos



## REGLAMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

- 50 ¿Cómo funciona el AIN en los Reglamentos Técnicos?



## CAPÍTULOS

- 53 Ingenieros llevan Smart Grids a San Andrés Islas
- 55 Con parte positivo cerró SICEL 2017

## SOCIALES

- 57 Homenaje a Expresidentes ACIEM
- Declaración de Principios Éticos
- 58 ANTV - RTVC

# ACIEM: 60 años de vida gremial al servicio de Colombia



ING. ANTONIO GARCÍA ROZO.  
PRESIDENTE NACIONAL ACIEM

**E**l 19 de julio de 1957 marcó un hito histórico para la Ingeniería y para Colombia el nacimiento de la Asociación Colombiana de Ingenieros, ACIEM. En estos 60 años de existencia gremial, ACIEM ha participado en los hechos trascendentales que han marcado el desarrollo de la economía y de la sociedad colombiana.

Hoy rendimos un homenaje de gratitud al grupo de fundadores de ACIEM, liderado por el Ingeniero Álvaro Salgado Farías y a todos los que forjaron esta Institución. Gracias al concurso de un sinnúmero de Ingenieros, que *ad honorem* han prestado sus servicios profesionales, durante estas seis décadas, ha sido posible el crecimiento y consolidación para convertir a nuestro gremio en un baluarte de la Ingeniería y del país.

Un reconocimiento a todos los Ingenieros que, en el marco federal de la Asociación, promovieron la creación de los Capítulos y que hoy alcanzan, igualmente, 60 años de existencia como Antioquia, Atlántico y Bolívar.

A todos, quienes con templanza y decisión sembraron las bases de nuestra ACIEM, y durante su ejercicio profesional desplegaron ingentes esfuerzos para contribuir a la expansión, crecimiento y posicionamiento de la Asociación, anteponiendo los intereses de los Ingenieros y de la Ingeniería frente a cualquier otro interés, sacrificando tiempo personal, de familia y empresarial, nuestro más sincero reconocimiento y agradecimiento.



En nuestra calidad de Cuerpo Técnico Consultivo del Gobierno Nacional y en cada paso de la historia colombiana, ACIEM ha sido protagonista de primer nivel en los sectores energético, telecomunicaciones, electrónico, aeronáutico e infraestructura de transporte, entre otros, con aportes a las leyes, decretos, resoluciones y acuerdos que han demandado un concepto técnico para el buen desarrollo de los proyectos y de las obras, en beneficio de una mejor calidad de vida de nuestros compatriotas.

**“ Colombia debe alinear sus objetivos país y tener una mirada esperanzadora donde la Ingeniería actúe como gestor de conocimiento ”**

Y en este trasegar la ética ha sido, es y seguirá siendo el pilar de las actuaciones de todos los que formamos parte de ACIEM; la Declaración de Principios Éticos de los Ingenieros, sustentada en integridad, veracidad, responsabilidad y precisión, que firmamos en agosto pasado 21 instituciones entre las que se encuentran Consejos Profesionales, Asociaciones Profesionales, Redes de Programas de Ingeniería y Acofi, nos invita a aplicarlos constante y permanentemente en nuestras actuaciones personales, profesionales, empresariales y sociales para hacer de Colombia un país que marche por el rumbo correcto.

Queremos compartir con nuestros grupos de interés el reconocimiento que el pasado primero de noviembre hizo a ACIEM el Doctor David Luna Sánchez, Ministro de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, al entregarle la medalla al Mérito Manuel Murillo Toro Primera Clase en Oro, por la contribución del gremio a las políticas públicas del sector de las telecomunicaciones de Colombia.

Este reconocimiento nos alienta a seguir trabajando por la Ingeniería y por el país y nos obliga a continuar en este trabajo ético y constante en beneficio de la Ingeniería y de la sociedad en general.

*P.D.: En esta edición hemos preparado un Especial de ACIEM 60 años que permitirá a nuestros asiduos lectores recordar, reconocer y comprender el papel de la Asociación en el presente y el futuro de Colombia. ▲*





El pasado primero de noviembre, en las instalaciones del Metropolitano Club de Bogotá, se llevó a cabo el acto de celebración de los 60 años de **ACIEM**, a la cual asistieron autoridades del Gobierno Nacional; expresidentes nacionales de **ACIEM**; miembros de la Junta Directiva Nacional y de los Capítulos de la Asociación e integrantes de las 10 Comisiones de Estudio.

### Condecoración MinTIC a ACIEM



El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones impuso a **ACIEM** la Medalla al Mérito Manuel Murillo Toro, Primera Clase en Oro.



## ACIEM, aliado del sector TIC en Colombia



Carlos Lugo Silva,  
viceministro de  
Economía Digital  
(E) Ministerio de las  
Tecnologías de  
la Información y las  
Comunicaciones

**E**l Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones es un Ministerio que se ha construido como política de Estado, el cual se ha consolidado gracias a que ha construido sobre lo construido. En ese proceso constructivo, ACIEM ha sido clave en aportar al sector y al país.

Esta noche, el Ministerio destaca y resalta todo el apoyo de ACIEM a nuestras políticas de Estado en temas como la construcción del TDT; del RITEL; asesoría técnica en subasta de espectro para 4G y, en general, toda la asesoría a la CRC y a las políticas del Ministerio.

Para el MinTIC es grato otorgar la Medalla al Mérito Manuel Murillo Toro, Primera Clase en Oro, a la Asociación Colombiana de Ingenieros, ACIEM, porque creemos que la Ingeniería es el pilar del desarrollo tecnológico de este país.

Felicitaciones a ACIEM por estos 60 años de vida institucional, auguramos el mejor de los futuros para una institución que representa con dignidad y decoro a la Ingeniería y que será clave para seguir contribuyendo al desarrollo del país en las próximas décadas. ▲

## ACIEM, fortaleciendo la Ingeniería nacional



Antonio García  
Rozo, Presidente  
Nacional ACIEM

**N**os enorgullece recibir de manos del Ministerio TIC la imposición de la condecoración Manuel Murillo Toro, Primera Clase en Oro, que gentilmente nos ha concedido el Doctor David Luna Sánchez, Ministro de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, distinción que nos anima a continuar con nuestra labor.

Asociaciones como ACIEM, contrariamente a lo que nos sucede a los humanos, con los años se fortalece y se rejuvenece con la incorporación de nuevas generaciones. Han sido sesenta años en los que, de forma activa, hemos visto cómo la Ingeniería y la tecnología han contribuido a un mayor bienestar de la sociedad y de cómo esta transformación social ha llevado a la evolución de la institucionalidad alrededor de nuestras especialidades: ministerios, instituciones, programas universitarios, entre otros.

La Condecoración que hoy recibe ACIEM obliga a quienes hoy somos parte de esta organización a seguir aportando lo mejor de nosotros como seres humanos y como profesionales para dejar huellas a las nuevas generaciones, que cimenten sobre la Ética, el presente y futuro de nuestra sociedad. ▲



# Condecoración MinTIC a ACIEM



Antonio García Rozo, Presidente Nacional ACIEM; Martha Suárez, Directora de la Agencia Nacional del Espectro; Carlos Lugo, Viceministro Economía Digital (E).



Ciro Vivas Delgado, Expresidente Nacional ACIEM; Antonio García Rozo, Presidente Nacional ACIEM; Carlos Lugo, Viceministro Economía Digital (E); Carlos Montenegro Zapata, Expresidente Nacional ACIEM.



Daniel Flórez Pérez, Expresidente Nacional ACIEM; Ciro Vivas Delgado, Expresidente Nacional ACIEM; y Carlos Montenegro Zapata, Expresidente Nacional ACIEM.



Antonio García Rozo, Presidente Nacional ACIEM; y Henry Sánchez Arenas, Vicepresidente Nacional ACIEM.



Carlos Lugo, Viceministro Economía Digital (E); Germán Darío Arias; Martha Suárez, Directora de la Agencia Nacional del Espectro; Antonio García Rozo, Presidente Nacional ACIEM; Juan Manuel Wilches.



Antonio García, Pte Nal ACIEM; Henry Sánchez, Vpte Nal ACIEM; Daniel Flórez, exPte Nal ACIEM; Jorge Castellanos, Pte ETB; Luz Marina Oviedo, Dir. Ejec. ACIEM; Ciro Vivas, exPte Nal ACIEM; Carlos Montenegro, exPte Nal ACIEM y Carlos Herrera, Srio Gral ETB.



# Presidentes ACIEM en 60 años

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1  | Ernesto Umaña Ramos (Q.E.PD)<br>1957-1958                                 | 15 | Fernando Rey Uribe (Q.E.PD)<br>1974-1977        |
| 2  | Álvaro Salgado Fariás<br>1958-1959  | 16 | Luis Ignacio Melo Moncayo (Q.E.PD)<br>1977-1982 |
| 3  | Ernesto Umaña Ramos (Q.E.PD)<br>1959-1960                                 | 17 | José María Muñoz Amed<br>1982-1984              |
| 4  | Álvaro Salgado Fariás<br>1960-1961  | 18 | Leobardo Marrugo Muñoz<br>1984-1986             |
| 5  | Fernando Ospina Hernández<br>1961-1963                                    | 19 | Daniel Flórez Pérez<br>1986-1988                |
| 6  | Luis Alberto Gaitán Yanguas (Q.E.PD)<br>1963-1964                         | 20 | Carlos Montenegro Zapata<br>1988-1990           |
| 7  | Faustino Martínez Salamanca (Q.E.PD)<br>1964-1966                         | 21 | Diego Fernando Otero Prada<br>1990-1992         |
| 8  | Alberto del Corral Villa<br>1966-1967                                     | 22 | Álvaro Lascarro Leal<br>1992-1994               |
| 9  | Faustino Martínez Salamanca (Q.E.PD)- Germán Jaramillo Olano<br>1967-1968 | 23 | Ciro Vivas Delgado<br>1994-1996                 |
| 10 | Ciro Vivas Delgado<br>1968-1969   | 24 | Fernando Rey Uribe (Q.E.PD)<br>1996-1998        |
| 11 | Fernando Rey Uribe (Q.E.PD)<br>1969-1970                                  | 25 | Diego Fernando Otero Prada<br>1998-2001         |
| 12 | Saúl Fernando Arango Arango (Q.E.PD)<br>1970-1971                         | 26 | Julián Cardona Castro<br>2001-2016              |
| 13 | Julio Roberto Vargas (Q.E.PD)<br>1971-1972                                | 27 | Antonio García Roza<br>2016- Actual             |
| 14 | Germán Jaramillo Olano<br>1972- 1974                                      |    |   |



# ¿Cómo nació ACIEM?

**L**os orígenes de **ACIEM** comienzan en los meses de noviembre y diciembre de 1956 en virtud de las inquietudes de algunos profesionales de la Ingeniería Eléctrica y Mecánica en Bogotá, tendientes a constituir una Asociación que agrupara a los Ingenieros de ambas ramas, muy relacionadas entre sí en el campo de la Ingeniería nacional.

Durante los meses de marzo y abril de 1957 empezó a gestarse la idea de formar el “Instituto Colombiano de Ingeniería Eléctrica y Mecánica”. Al mismo tiempo, se realizó una encuesta entre algunos Ingenieros de estas especialidades para que suministraran datos personales y opiniones sobre la orientación que debería tener la Asociación.

Fue así como con ocasión de la celebración del Congreso Nacional de Electrificación en Medellín, entre los días 17 y 20 de junio de 1957, se aprobó la siguiente iniciativa, identificada como Resolución No. 15.

## Considerando:

- Que en la actualidad no existe ningún tipo de agremiación que aglutine a todos los profesionales dedicados al ejercicio de la Ingeniería Eléctrica y la Mecánica.
- Que el número de profesionales es actualmente considerable.
- Que es menester defender los intereses profesionales de los Ingenieros dedicados a estas especializaciones.

## Resuelve:

*“El Congreso Nacional de Electrificación vería con agrado la formación de una Asociación de Ingenieros Electricistas y Mecánicos y recomienda a todos los Ingenieros dedicados a estas especialidades, su cooperación con los delegados de este Congreso que han tomado la iniciativa de formar dicha Asociación”.*





El decidido propósito de estructurar la Asociación logró agrupar a un buen número de profesionales de la capital colombiana, quienes con buena voluntad y espíritu de colaboración adelantaron el estudio de lo que debía constituir los estatutos, el reglamento y el símbolo de esa importante agremiación.

El acto de constitución de **ACIEM** se llevó a cabo en el Aula Máxima de la Universidad de los Andes, el 19 de julio de 1957 a las 6:00 p.m., donde el Ingeniero Ernesto Umaña actuó como Presidente *ad hoc*, quien solicitó a la Asamblea que se procediera a la elección de la Junta Directiva Provisional.

Se aclaró que su Presidente y Secretario tendrían la misión de obtener el reconocimiento de la Personería jurídica de la Asociación, mientras una nueva Asamblea eligiese la Junta Directiva de carácter definitivo. Los primeros estatutos de la Asociación fueron aprobados por esta Asamblea.

Desde la primera revisión de los Estatutos se imprimió a la Asociación un carácter de entidad federalizada, con el fin de poder ampliar su radio de actividad a todo el territorio nacional y, para tal efecto, se aclaró en los Estatutos que aunque la sede de **ACIEM** sería Bogotá, podrían establecerse capítulos regionales en otras ciudades del país, cuando así lo determine la Asamblea General.

“Desde la primera revisión de los Estatutos se imprimió a la Asociación un carácter de entidad federalizada, con el fin de ampliar su radio de actividad a todo el territorio nacional”

El Ministerio de Justicia reconoció Personería Jurídica a **ACIEM** según Resolución No. 3197 del 22 de noviembre de 1957. El reconocimiento de esta personería apareció publicado en la entrega del Diario Oficial, correspondiente al 16 de diciembre de 1957.

A lo largo de la última década, **ACIEM**, a través de sus Capítulos y de sus 10 Comisiones de Estudio, en las cuales participan *ad honorem* más de 200 Ingenieros, ha mantenido una presencia activa en calidad de Cuerpo Técnico Consultivo del Gobierno Nacional aportando en distintos sectores como: ética, educación, energía, telecomunicaciones, mantenimiento, infraestructura de transporte, aeroespacial, reglamentos técnicos, empresarial y televisión, lo cual le ha permitido obtener un reconocimiento nacional e internacional. ▲

FOTOS93 / SHUTTERSTOCK.COM

# Homenaje a Álvaro Salgado Farías, fundador de ACIEM



Antonio García Rozo, Presidente Nacional de ACIEM; Álvaro Salgado, Fundador de ACIEM; y Henry Sánchez, Vicepresidente Nacional de ACIEM.

**E**xisten momentos de la historia que se hacen grandes para la memoria de una sociedad. Y existen momentos de la sociedad en los que se hace necesario regresar a la historia para no olvidar nuestro pasado, nuestros orígenes.

Solo así es posible perdurar en la mente de las nuevas generaciones y comprender el esfuerzo de un sinnúmero de personas que han ayudado a construir esta sociedad, esta Nación. Este es el caso de la Asociación Colombiana de Ingenieros, **ACIEM**, que el pasado 19 de julio cumplió sesenta años de existencia gremial en Colombia.

Hoy nos regocijamos por estar reunidos en la casa de nuestro fundador, el Ingeniero Álvaro Salgado Farías, quien nos acoge para conmemorar seis décadas de existencia de nuestra querida **ACIEM**, junto a los ex-

presidentes nacionales, quienes han dejado una huella imborrable en la historia de **ACIEM**. Así mismo, recordamos con gratitud y admiración a quienes por diferentes circunstancias no nos pudieron acompañar y a quienes ya partieron de este mundo.

A todos ustedes, quienes con templanza y decisión han sembrado las bases de nuestra **ACIEM**, y durante su ejercicio profesional desplegaron ingentes esfuerzos para contribuir a la expansión, crecimiento y posicionamiento de la Asociación, anteponiendo los intereses de los Ingenieros frente a cualquier otro interés, sacrificando tiempo personal, familiar y empresarial, han entregado lo mejor para liderar iniciativas y proyectos que, en su tiempo, permitieron que **ACIEM** fuera artífice de momentos memorables para la Ingeniería y para el país, nuestro más sincero agradecimiento.

**“En cada paso de la historia colombiana, nuestra Asociación ha sido protagonista de primer nivel, aportando propositivamente a las leyes, decretos, resoluciones y acuerdos”**

En estos sesenta años hemos visto la participación de la Ingeniería en el devenir de cada uno de los acontecimientos que han marcado el desarrollo de nuestra sociedad. Y **ACIEM** siempre ha estado presente.

En cada paso de la historia colombiana, nuestra Asociación ha sido protagonista de primer nivel, apoyando y aportando proactiva y propositivamente a las



leyes, decretos, resoluciones y acuerdos que han demandado un concepto técnico para el buen desarrollo de los proyectos y de las obras tendientes a mejorar la calidad de vida de miles de compatriotas. Nos sentimos orgullosos de ustedes, ejemplo de lo que significa hoy **ACIEM** para Colombia.

**“Nuestra responsabilidad ha sido seguir su ejemplo, Ingeniero Salgado, y dejar a las nuevas generaciones el patrimonio de nuestras actuaciones éticas”**

Pero no podríamos haber llegado a este momento de la historia, sin la profunda convicción de un hombre, que en 1956, entendió la necesidad estratégica de crear una Asociación que representara en su plena dimensión a los Ingenieros Electricistas, Mecánicos y Afines.

Ese hombre es el Ingeniero Álvaro Salgado Farías, quien merece toda nuestra gratitud y reconocimiento por lo que ha representado durante estos 60 años en la institucionalidad de **ACIEM**.

El Ingeniero Salgado, figura insigne de **ACIEM**, creó un legado único para la Ingeniería colombiana. Su incansable gestión dentro y fuera del país para comprender la mejor forma de educar a los futuros Ingenieros, de concebir el ejercicio de la profesión y de asociar a los Ingenieros de nuestras especialidades, fue lo que llevó a que con ocasión del Congreso Nacional de Electrificación en Medellín, el 20 de junio de 1957 se aprobara la Resolución No. 15. Desde entonces, el ímpetu del Ingeniero Salgado ha motivado a cada uno de los expresidentes.

Hoy evocamos su pensamiento y sentimiento que recorrería hace sesenta años, por su mente y corazón para cumplir la meta de uno de los proyectos más

significativos para los Ingenieros y para la Ingeniería colombiana: fundar **ACIEM**.

Sesenta años después, queremos destacar el profundo significado que tiene el Ingeniero Salgado para la historia de la Ingeniería y, particularmente, para **ACIEM**. Muchas gracias por haber brindado con su visión, a Ingenieros de distintas especialidades, la oportunidad de fortalecer los lazos profesionales.

Ese ha sido y seguirá siendo el derrotero de **ACIEM**: brindar un espacio para que los Ingenieros encuentren en nuestra Institución una forma de relacionarse con el mundo de la Ingeniería, sin distingos de edad, clase o experiencia.

Hoy somos cerca de 14.000 Ingenieros a nivel nacional, representados en doce Capítulos: Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Santander, Norte de Santander, Quindío, Risaralda y Valle.



Homenaje a los expresidentes de **ACIEM**, en el marco de la celebración de los 60 años de la agremiación.

Nuestra responsabilidad ha sido seguir su ejemplo, Ingeniero Salgado, y dejar a las nuevas generaciones el patrimonio de nuestras actuaciones éticas, para bien de una Asociación que nos debe llenar de orgullo profesional e institucional, como lo ha sido y lo será por siempre el nombre de **ACIEM**. ▲



# ACIEM, un gremio líder y ejemplar

POR: ÁLVARO SALGADO FARÍAS

**H**an transcurrido sesenta años desde el día que concebimos la necesidad de crear una Asociación para los Ingenieros electricistas, mecánicos y afines.

La historia de **ACIEM** comenzó en los meses de noviembre y diciembre de 1956, en virtud de inquietudes que tenían algunos profesionales de las Ingenierías eléctrica y mecánica en Bogotá, de ser reconocidos como bastiones para el desarrollo del sector eléctrico y, en general, de la Ingeniería especializada a nivel nacional.

Fue el 19 de julio de 1957 cuando se dio el acto de constitución de **ACIEM**, en el aula máxima de la Universidad de los Andes. Fue el decidido propósito de estructurar la Asociación el que nos llevó, con buena voluntad y espíritu de colaboración, a adelantar el estudio de lo que debía constituir, los estatutos, el reglamento y el símbolo de nuestra Asociación.

*“ Han pasado muchos años y he visto crecer, madurar y fortalecer a ACIEM como un gremio insigne para la Ingeniería y para Colombia ”*

Desde la primera revisión de los estatutos, le imprimimos a **ACIEM** un carácter de institución federalizada, con el fin de poder ampliar su radio de actividad a todo el territorio nacional y, para tal efecto, aclaramos en los mismos que, aunque la sede de la Asociación



sería Bogotá, también se podrían establecer capítulos regionales en otras ciudades del país, cuando así lo determinara la Asamblea General.

Han pasado muchos años y he visto crecer, madurar y fortalecer a **ACIEM** como un gremio insigne para la ingeniería y para Colombia. Gracias al concurso de un sinnúmero de colegas que han estado al frente de





la presidencia de la Asociación, ha sido posible ver la evolución en distintos aspectos, lo cual me permite decir que, seis décadas después, somos un gremio líder y ejemplo para muchos otros.

En los últimos tiempos, he dedicado mi tiempo a comprender mejor la situación internacional respecto a las guerras civiles, las guerras religiosas y cómo la humanidad, de alguna manera, se destruye a sí misma.

Por ello, debo decir que uno de los aspectos más importantes que necesita esta sociedad del siglo XXI para sobrevivir es la tolerancia. Pero ésta bien entendida, es decir, como un valor humano y como un voto de humildad y, en ese sentido, he pensado que la contribución más importante por encima de nuestra profesión es velar por esta tolerancia porque esos choques de frente no producen sino sangre.

Me he dedicado a explorar parte de la filosofía que, naturalmente, es la misma esencia del hombre: la curiosidad para conocer todo, por encima de la ciencia y de muchísimas cosas y nunca lo conseguirá.

De forma que la propia disciplina de la filosofía es un golpe de voluntad al orgullo humano porque es la disciplina que uno estudia, para que al final del estudio concluya que uno no sabe nada, lo cual considero que es un golpe brutal y la civilizaciones posteriores van a tener que aceptarlo como un contexto humano, para poder vivir en paz y con unidad.

Nuevamente, mis agradecimientos a todos ustedes, a mis colegas de la Ingeniería y a **ACIEM** por tenerme presente en este significativo día para la historia de la Ingeniería. Mis mejores deseos para que **ACIEM** siga siendo grande y continúe por muchos años más siendo una institución de respeto, credibilidad y ayuda para construir una mejor Colombia, teniendo a la Ingeniería como eje fundamental para el desarrollo del presente y futuro de nuestra sociedad. ▲





# ¿Cuál es el mayor aporte que ACIEM le ha hecho a Colombia?



**Álvaro Salgado Farías**  
Fundador de la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM  
*“La modernización de la Ingeniería: pasamos de una Ingeniería tradicional a la era de Internet y eso crea un horizonte por explorar todavía”.*



**José María Muñoz Amed,**  
Expresidente Nacional ACIEM  
*“Como Cuerpo Técnico Consultivo del Gobierno Nacional hemos participado en numerosos proyectos de importancia para el país”*



**Leobardo Marrugo**  
Expresidente Nacional ACIEM  
*“Todo el desarrollo de nuestro país, en términos de ciencia y tecnología, siempre ha involucrado uno de los componentes de ACIEM”.*



**Carlos Montenegro Zapata**  
Expresidente Nacional ACIEM  
*“Mantener la ética en los negocios y que los Ingenieros tengan claro que nuestro papel en la comunidad es apoyar a la sociedad”.*



**Diego Otero Prada**  
Expresidente Nacional ACIEM  
*“Todos los pronunciamientos porque tienen impacto en el Estado y la sociedad”.*



**Álvaro Lascarro Leal**  
Expresidente Nacional ACIEM  
*“Poder demostrarle al país que la Ingeniería es uno de los elementos básicos para su desarrollo”.*



**Ciro Vivas Delgado**  
Expresidente Nacional ACIEM  
*“Tiene muchas manifestaciones. Han sido 60 años continuos de trabajo, dedicación, mística y espíritu de liderazgo”.*



**Antonio García Roza**  
Presidente Nacional ACIEM  
*“Lograr que las Ingenierías especializadas muestren el potencial que tienen y la forma como pueden aportar al país”.*



# La Ingeniería nacional que dio 'luz' a la energía eléctrica

***En diálogo con ACIEM, el Ingeniero Álvaro Salgado Farías hizo un barrido histórico por los primeros años de planeación y construcción de la infraestructura eléctrica en Colombia.***

**N**o fue hasta finales del siglo XIX que Colombia vio la luz, cuando en 1889 se constituyó en Bogotá la primera empresa eléctrica del país, Bogotá Electric Light Co., que un año después instaló una potencia de 70 kW en dos grupos térmicos de carbón, conformando así el primer alumbrado de Colombia.

A esta le siguieron, en 1891, la Compañía Eléctrica de Bucaramanga, que construyó sobre el río Suratá la Planta de Chitotá, la primera hidroeléctrica del país; luego, entre 1892 y 1893 Barranquilla, Cartagena y Santa Marta contarían con sus propias empresas proveedoras de electricidad, resultado de iniciativas de particulares.

Antioquia, principalmente Medellín, siguió un modelo distinto, en el que convergieron capitales públicos y privados, dando origen en 1885 a la compañía Antioqueña de Instalaciones Eléctricas, antecesora de EPM, la cual inició el servicio de alumbrado en 1898 con una planta hidráulica de 200 kW en la quebrada Santa Elena.

En el suroccidente del país, fue hasta 1910, con la fundación de la Cali Electric Light & Power, que se encendieron las primeras bombillas, gracias a la construcción de una planta hidroeléctrica sobre el río Cali.

Así, durante las primeras tres décadas del siglo XX, el sector eléctrico se concentró en las principales ciu-

dades del territorio nacional y esto, gracias en su mayoría, a empresarios locales, conformando un sistema que, para 1930, contaba con 45 MW de potencia instalada para 7 millones de habitantes.

Fue hasta la reforma constitucional de 1936 que se sentaron las bases para la intervención estatal en distintos sectores económicos y que, con la promulgación de la Ley 109 de 1936 y el Decreto 1606 de 1937, se dieron los impulsos necesarios para el desarrollo del sector eléctrico nacional.

La Colombia de los años cincuenta albergaba unos 11.2 millones de habitantes, con una población urbana en crecimiento constante y una capacidad energética que apenas suplía la demanda del alumbrado y de pequeños servicios industriales, consecuencia de un sistema de pequeñas plantas locales. Pero el desarrollo del país requería la construcción de plantas con mayor capacidad que pudieran producir energía a un menor costo.

En este contexto, jóvenes graduados, inicialmente en Ingeniería Civil —única rama de la Ingeniería que se impartía en las universidades colombianas hasta la mitad del siglo XX—, regresaron al país luego de obtener títulos de posgrado en Estados Unidos y Reino Unido y especializarse en otras ramas del oficio, conformando una generación que sería trascendental para el desarrollo del sector eléctrico, constituirían algunas de las firmas de Ingeniería más



representativas del país y fungirían también como escuelas para otros Ingenieros.

Ese fue el caso del fundador de ACIEM, el Ingeniero Álvaro Salgado Farías, quien regresó al país luego de haber obtenido un Máster en Ciencias del Instituto de Tecnología de California y haber formado parte de la compañía inglesa, Metropolitan Vickers, para ser decano fundador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, en 1953 y socio de la firma Salgado, Meléndez y Asociados, nacida en 1956, convirtiéndose en un actor principal del desarrollo del sector eléctrico del país en las décadas venideras.

Sus primeros trabajos se centraron en el diseño civil, eléctrico y mecánico de las centrales térmicas de Paipa y Zipaquirá, con dos unidades de 66 MW cada una, contribuyendo a la estabilidad del sistema eléctrico, que dependía de los abundantes, pero a la vez, inestables recursos hídricos del país.

Para mediados de los años 60, las ciudades de la Costa Caribe se abastecían de energía térmica con un sistema disperso, así que con el objetivo de desarrollar el sistema eléctrico de la región, con base en una sola central térmica en cercanías a las explotaciones de gas natural en Cicuco o mediante centrales gemelas en Barranquilla y Cartagena, desde el Ejecutivo se ordenó en 1966 la creación de la Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica (Corelca), siguiendo la recomendación hecha por la firma Salgado, Meléndez y Asociados de establecer una corporación autónoma para la región y luego de entregar de un estudio técnico de factibilidad del programa de electrificación del litoral Atlántico. Experiencia que también emuló para la región nordeste de Colombia.

Y aunque la capacidad instalada por aquellos años alcanzaba los 1.900 MW, más de 40 veces la existente a principios de los años 30, seguía siendo insuficiente para el desarrollo del país. Esto, sumado a presiones del Banco Mundial (BM), conjugó en que las principales compañías locales proveedoras de energía, del

centro y sur del país, firmaran el 9 de noviembre de 1966 un acuerdo de interconexión de sus sistemas, y con esto ampliar la capacidad de generación.

Esta iniciativa contemplaba la creación de una compañía responsable de la interconexión y de construir proyectos de mayor tamaño, constituyendo así, en 1967, Interconexión Eléctrica S.A., ISA.

**“Para los años 60, la capacidad instalada alcanzaba los 1.900 MW, 40 veces mayor a la existente en los 30’s”**

Hasta ese momento la interconexión aún se encontraba incompleta; había un reto más: conectar el litoral Atlántico al Sistema Central, administrado por ISA. Para ello, la firma Salgado, Meléndez y Asociados realizó los estudios de factibilidad y posterior diseño de la línea de 520 Km a 500 kV y cuatro subestaciones asociadas para la interconexión entre los sistemas de ISA y Corelca, siendo la línea de transmisión de voltaje más alto en Latinoamérica para aquel entonces, la cual se concluyó en 1976.

Con esto, Colombia completó una red destellante que atravesaba la geografía de sur a norte y que se robusteció en las décadas siguientes con la construcción de grandes proyectos, como las centrales hidroeléctricas de San Carlos, Chivor, Betanía y Guavio, para sumar 6.585 km de líneas y 7.715 MW de capacidad.

Hoy en día, el sistema eléctrico nacional cuenta con una capacidad de 16.4 GW, y en él está la historia que escribieron Ingenieros colombianos desde hace más de un siglo, convirtiéndose en símbolo de una industria que crece y se robustece con el pasar de las décadas. ▲



# “Calidad, deuda pendiente de la Educación Superior de Colombia”

*En diálogo con ACIEM, el vicerrector académico de la Pontificia Universidad Javeriana explicó el proceso y beneficios de la acreditación de alta calidad realizada por la institución.*

**E**l progreso de un país, sin duda alguna, está enmarcado por una educación de calidad. En un mundo cada vez más competitivo, es indispensable que las Instituciones de Educación Superior (IES) enfoquen sus esfuerzos en formar profesionales internacionalmente capacitados, que puedan responder a las demandas de una sociedad en constante desarrollo.



En Colombia, el Sistema Nacional de Acreditación de Alta Calidad se creó con el objetivo de garantizar a la sociedad que las instituciones de educación superior que forman parte del sistema cumplan con los más altos requisitos de calidad y que alcancen sus propósitos y objetivos. En este sentido, la Acreditación es un testimonio del Estado sobre la calidad de un programa o institución con base en un proceso previo de evaluación en el cual intervienen la institución, las comunidades académicas y el Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

En cifras del Ministerio de Educación Nacional (MEN), Colombia cuenta con 47 IES acreditadas en alta calidad, equivalente a 730.000 estudiantes matriculados en programas o instituciones de este tipo.

Para el Ingeniero Electrónico Luis David Prieto Martínez, vicerrector académico de la Pontificia Universidad Javeriana, la calidad es una deuda pendiente para el desarrollo de la educación superior en Colombia, razón por la cual las IES deben trabajar incesantemente en sus procesos internos y externos para formar profesionales que contribuyan al progreso socioeconómico del país y la región.

En entrevista con ACIEM, el directivo explicó las estrategias implementadas por la Universidad dentro del proceso de acreditación de alta calidad, los beneficios que esto ha traído para la institución y los retos presentes y futuros para su posicionamiento.

**ACIEM: ¿Cómo ha sido el proceso de acreditación de Alta Calidad en la Pontificia Universidad Javeriana?**

**Luis David Prieto:** La universidad diseñó e implementó su sistema de aseguramiento de la calidad que se expresa en tres niveles: el inspiracional, el estratégico y el ejecutivo. En el ámbito de lo inspiracional, la universidad estableció el mejoramiento como una opción de vida y progreso que debe implementarse de manera efectiva, por lo que asumimos las acreditaciones como parte fundamental del progreso permanente.

En el nivel de estrategia, la universidad definió, desarrolló e implementó un modelo para el aseguramiento de la calidad en la oferta académica, que integra los procesos asociados con la obtención y renovación de registros calificados, acreditaciones de alta calidad, pruebas Saber Pro, estudios desarrollados por el Ministerio de Educación y la universidad, tomando el proceso de autoevaluación como instrumento efectivo para garantizar el mejoramiento permanente.

A nivel de ejecución, se realizó un trabajo de socialización y sensibilización del modelo a los 194 directores de programas de pregrado y posgrado, junto al equipo de la dirección de programas académicos, con el fin de hacer del mejoramiento permanente, un ejercicio formal del modelo autoevaluativo.

Esto implica que para la Pontificia Universidad Javeriana, el mejoramiento permanente va mucho más allá de lo que un modelo o ley puedan establecer, puesto que al instaurar planes de mejoramientos efectivos, la institución asumió una apuesta por una cultura de acción planificada que le permite establecer con claridad los instrumentos y estrategias para mantener y consolidar en sus fortalezas y, adicionalmente, establecer con claridad qué necesita implementar para mejorar aquellos elementos que han sido identificados a través del ejercicio autoevaluativo. Con todo este proceso, el objetivo de la universidad es acreditar al 100 % todos sus programas académicos.

**ACIEM: ¿Cómo ha sido el proceso de acreditación de los programas de Ingeniería?**

**L.D.P.:** Mucho antes de que surgiera la acreditación en

los programas de Ingeniería, la universidad tuvo una permanente preocupación por analizar su calidad. Es importante resaltar que la calidad de una institución y la de un programa académico dependen de sus profesores y, por lo tanto, siempre ha existido una mística muy importante en la facultad por buscar que el talento humano que acompaña este importante proceso de formación responda a los estándares más altos en lo humano y en lo profesional.

Cuando surgió el modelo de acreditación, la universidad inmediatamente asumió esta responsabilidad y el programa de Ingeniería Electrónica se postuló de forma voluntaria para ser uno de los cuatro primeros programas en desarrollar este proceso junto al de medicina.

*“ Para la Pontificia Universidad Javeriana, el mejoramiento permanente va mucho más allá de lo que un modelo o ley puedan establecer ”*

Al ver la madurez de su proceso evaluativo, fue el primer programa enviado al Consejo Nacional de Acreditación (CNA) para ser acreditado y se convirtió en el primer programa de Ingeniería Electrónica en Colombia que tuvo ese reconocimiento por parte del Ministerio de Educación Nacional.

**ACIEM: ¿Cuáles han sido los retos durante este proceso?**

**L.D.P.:** El reto más importante ha sido llevar a la comunidad educativa a la implementación efectiva de una cultura del mejoramiento permanente y a la acción planificada, por cuanto implica cambiar la forma de pensar y de actuar a cerca de 30.000 personas: estudiantes, profesores de planta, empleados administrativos y profesores de cátedra.

El gran desafío consiste en buscar que los elementos de carácter inspiracional, la estrategia y el plan de



trabajo ejecutivo tuvieran un efecto en la transformación cultural y en la forma en que cada uno asume un rol en la universidad. De igual forma, implica tener mecanismos permanentes para que las personas asuman y comprendan lo que significa un proceso de aseguramiento de calidad, lo vivieran en su cotidianidad y se comprometieran con las acciones de mejoramiento.

**ACIEM: ¿Qué beneficios ha traído para la universidad la acreditación de alta calidad?**

**L.D.P.:** Destacaría cinco grandes consecuencias de este compromiso con el aseguramiento de la calidad en la oferta académica. Un primer elemento es ser más asertivos en el aseguramiento de los aprendizajes; es decir, el cumplimiento de la promesa de valor que ofrecemos a los aspirantes cuando ingresan a la universidad. Un segundo elemento consiste en la promoción de espacios de trabajo interdisciplinarios.

Como tercer elemento, asumir retos significativos en materia de innovación de la oferta académica, que se traduce en perfiles de egreso novedosos, que reportan valor agregado frente a lo que tradicionalmente se ofrece, así como la transformación de las experiencias y, especialmente, en los ambientes de aprendizaje.

Finalmente, reforzar aspectos de internacionalización de los programas porque la calidad es un elemento esencial al momento de buscar relaciones y procesos de colaboración académica con otras universidades. Esto nos ha llevado, por ejemplo, a la consolidación de acuerdos de doble titulación con instituciones internacionales y a la obtención de la acreditación ABET para nuestros programas de ingeniería.

**ACIEM: ¿Por qué es importante para las IES el aseguramiento de la calidad?**

**L.D.P.:** La calidad es una deuda pendiente en el desarrollo de la educación superior de Colombia. Es necesario decir que menos del 20 % de los programas de educación superior existentes en el país están acreditados. Esto da a entender que el compromiso por el aseguramiento de la calidad y por alcanzar altos estándares de calidad es un reto significativo en la construcción de un sistema de educación superior.

De otra parte, invertir en docentes calificados es lo más importante para una institución: velar por su formación; cualificación en temas pedagógicos; y conocimiento de un segundo o tercer idioma.



**ACIEM: ¿Cuál es el papel de la ética profesional en la Ingeniería y en el desarrollo de todos sus procesos?**

**L.D.P.:** La Ingeniería es la base fundamental en el desarrollo de una sociedad y está llamada a aportar soluciones trascendentales para garantizar el desarrollo y bienestar de los ciudadanos en una sociedad. Nuestra relación como Ingenieros con la mirada ética en el desarrollo social es esencial y, por ello, es preciso que tengamos en el marco de nuestro actuar, la conciencia de que cada una de nuestras acciones tendrá una incidencia en la calidad de vida de las personas.

En este sentido, la ética es la base esencial en todas las actividades de la Pontificia Universidad Javeriana y es un elemento permanente de referencia cuando tenemos que abordar temas académicos, administrativos o de investigación, enmarcados en una mirada articulada de lo social y lo ecológico.

**ACIEM: ¿Cuál es su mensaje para la comunidad de Ingeniería sobre el ejercicio ético profesional?**

**L.D.P.:** Yo invito a los colegas Ingenieros a mantener en nuestro actuar un marco donde prime el ser humano, que nos lleve a ejercer la ética del mutuo cuidado y a asumir plenamente las consecuencias de nuestras acciones como ciudadanos y profesionales. ▲

# Declaración de Principios Éticos de los Ingenieros



Miembros de Consejos Profesionales de Ingeniería; Asociaciones Profesionales; Redes de Programas; y Acofi en la firma de la Declaración de Principios Éticos de los Ingenieros.

**E**l pasado 15 de agosto, en las instalaciones de ACIEM, los Presidentes de Consejos Profesionales de Ingeniería; Asociaciones Profesionales de Ingeniería; Redes Profesionales de Ingeniería; y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería- Acofi, suscribieron la declaración de principios éticos de los ingenieros, cuyos objetivos son promover las buenas prácticas de la profesión frente a los colegas y la sociedad. A continuación, la Declaración de los Principios Éticos de los Ingenieros completa:

“Nosotros, los profesionales de la Ingeniería colombiana, nos comprometemos a cumplir con los siguientes Principios Éticos, como expresión de los valores superiores que deben regir siempre nuestra conducta, los cuales han sido promulgados por los representantes de: Consejos Profesionales de Ingeniería; Asociaciones Profesionales de Ingeniería; Redes de Programas de Ingeniería y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (Acofi), conscientes de la responsabilidad personal, social y profesional que implica el ejercicio de la Ingeniería en la sociedad, en el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y en el desarrollo sostenible:

1. **Veracidad.** Actuar de conformidad con la verdad, con honestidad y transparencia en la ejecución de nuestros trabajos, en la expresión pública de nuestros conceptos y siendo agentes dignos de confianza para usuarios, clientes, colegas, compañeros, empleados y/o empleadores.
2. **Integridad.** Enarbolar y fortalecer el honor y la dignidad de la Ingeniería, ejerciéndola con integridad profesional y promoviendo las buenas prácticas y el respeto a los demás.
3. **Responsabilidad.** Ejercer nuestra actividad atendiendo a las consecuencias de nuestras acciones, dando prioridad a la protección de la vida, la seguridad, la salubridad, el medio ambiente y el cuidado del bien público y fomentando el desarrollo personal y la actualización de los conocimientos, tanto propios como de colegas y terceros.
4. **Precisión.** Desarrollar nuestras actividades con precisión y rigurosidad, exclusivamente dentro de los umbrales de nuestra competencia, soportando nuestro desarrollo profesional en el mérito y calidad de nuestros servicios”. ▲



# Las declaraciones universales de principios éticos

POR: LEONARDO AMAYA\*

La reflexión ética aplicada a las profesiones tiene una larga historia dentro del mundo occidental. El referente más antiguo y significativo, el Código de Hammurabi (1750 a.C.), aborda aspectos relacionados con la responsabilidad en las acciones de quienes podríamos reconocer como antecesores de las profesiones actuales. Aunque se trataba más de un conjunto de prohibiciones y sanciones, éste pretendía ofrecer una hoja de ruta para enfrentar las acciones inadecuadas de las personas en el ejercicio de sus funciones.



Mucho tiempo ha pasado desde entonces. Aunque los primeros ejercicios para ofrecer referentes éticos aplicados a las profesiones se concentraron marcadamente en el campo biomédico, los diferentes gremios profesionales han reconocido la importancia singular de ordenamientos éticos que respondan a la naturaleza de cada área de aplicación del conocimiento, con una marcada intención formativa, y por supuesto, buscando ofrecer un referente claro para el juicio sobre las acciones profesionales.

De forma paralela, se han desarrollado diversas acciones del Estado orientadas al juicio y eventual sanción de los profesionales que en su acción transgreden límites determinados. Estas normas profesionales son, por supuesto, insuficientes a la hora de proponer una acción profesional excelente. Así, al lado de la normatividad, los gremios han ido reconociendo que la autorregulación de la acción profesional debe responder a la intención de alcanzar los más altos estándares y orientarse a la formación en la excelencia.

Construir una guía para la excelencia en el actuar profesional obliga un reconocimiento importante de la naturaleza propia de cada área de conocimiento, y evidentemente no puede limitarse a una enumeración de potenciales faltas.

De esta forma, son los gremios profesionales los que han asumido la tarea de construir guías deontológicas (llamadas con frecuencia códigos éticos), ofreciendo una suerte de falsilla para la formación y un conjunto de referentes para la toma de decisiones en las situaciones dilemáticas cotidianas propias de quien se desempeña en su área de competencia.

Por este motivo, la construcción de estos referentes deben ser responsabilidad predominantemente de los gremios, que como asociaciones de personas conocedoras de los retos que el profesional enfrenta cotidianamente, pueden responder de forma más ajustada a las necesidades de especificidad de estas guías.

Los legisladores de un Estado deben regular las acciones profesionales particularmente significativas para la sociedad, como en el caso de la Ingeniería, a través de procesos que aseguren la adecuada formación,

construir procesos de certificación que garanticen la competencia adecuada para responsabilidades específicas y regulen las acciones profesionales en aras de proteger a los ciudadanos.

Es evidente, por la situación actual del país, que el modelo de proliferación normativa, detallada y asfixiante, lejos de generar transparencia, alimenta múltiples focos para el robo de lo público.

Por supuesto, la ética profesional pretende ir mucho más allá del combate a la corrupción: se trata, como he anotado anteriormente, en proponer los más altos estándares de ejercicio, mucho más allá de la simple vigilancia de un conjunto de normas detalladas.

*“La ética aplicada va mucho más allá de simplemente establecer límites para proteger a las personas del potencial abuso de aquellos que tienen más conocimiento”*

El objeto fundamental de una declaración de principios éticos profesionales es establecer los rasgos definitorios de la acción profesional óptima, a partir de los cuales el Ingeniero, en este caso, pueda derivar valores que definan con más detalle el perfil del profesional excelente, y las agremiaciones construir guías, referencias, políticas, etc., como referentes para escenarios y problemas más específicos, propios del ejercicio profesional.

La ética aplicada va mucho más allá de simplemente establecer límites para proteger a las personas del potencial abuso de aquellos que tienen más conocimiento. Se trata de promover que lo mejor del intelecto humano sea usado en beneficio de las personas y conduzca también al crecimiento de las comunidades.

De este modo, la construcción de declaraciones de principios éticos reclama una fundamentación teórica importante, pero no por ello abstracta. Un código ético (aceptando la inexactitud de este nombre ampliamente extendido) debe ser lo suficientemente fuerte para que su fundamentación permita establecer referentes superiores y a la vez prácticos, para que el profesional, no necesariamente erudito en filosofía, pueda orientar su práctica cotidiana y enfrentarse a los escenarios cotidianos que le exigen la toma de decisiones inmediatas y efectivas.

La construcción de una declaración de principios éticos para profesionales requiere también un importante trabajo de promoción, dialogo, acuerdos entre profesionales, convocatoria y coordinación de agremiaciones profesionales, etc. Una de las experiencias mundiales con mayor éxito proviene del protocolo de acuerdos y socialización que llevó a la construcción y divulgación internacional de la Declaración Universal de Principios Éticos para psicólogos, liderada por la Unión Internacional de Ciencia Psicológica (IUPsyS, por su sigla en inglés).

Hay muchas experiencias similares en otras disciplinas y este modelo ha demostrado permitir una amplia democratización de la visión profesional, precisamente porque no corresponde a un conjunto de asesores apropiarse la autoridad para reconocer los rasgos esenciales de otra profesión: es precisamente la comunidad profesional la que con un trabajo democrático, amplio y extenso, le permite reconocer unos rasgos esenciales característicos, únicos y definitorios de la tarea excelente de un profesional, como valores superiores que ordenan y contienen valores derivados, estándares y guías, conformando un modelo coherente de referencia.

Esta es una tarea importante que está esperando el liderazgo de los profesionales de la Ingeniería en Colombia. ▲

\* Leonardo Amaya Martínez MD, PhD es MA Psicología Cultural, Psicoterapeuta REBT y Profesor del Programa de Psicología Universidad del Rosario. Integrante de la Comisión de Ética de ACIEM.

[tecnoparque.sena.edu.co](http://tecnoparque.sena.edu.co)



Ingeniero Afiliado  
a ACIEM, conozca

# TECNOPARQUE SENA

Estos son los servicios  
que ofrece sin ningún costo:

- ▶ Asesoría técnica personalizada para el desarrollo de proyectos en I+D+i
- ▶ Adaptación y transferencia de tecnología
- ▶ Generación y apropiación social del conocimiento
- ▶ Acceso e infraestructura física y tecnológica de laboratorios especializados, enmarcados en las cuatro Líneas de Desarrollo



Aplicación productiva del conocimiento y las nuevas tecnologías



# COPIMERA, comprometida con el desarrollo sostenible



COPIMERA 2017 permitió conocer las tendencias, experiencias y propuestas que incentivan el potencial del desarrollo profesional de la ingeniería como aporte a la competitividad y sostenibilidad del continente americano.

Del 18 al 20 de octubre se realizó en el Centro de Convenciones Plaza Mayor de Medellín, el XXVI Congreso Panamericano de Ingeniería Mecánica, Industrial y Ramas Afines COPIMERA 2017, espacio en el que directivos, delegados y participantes expresaron su agradecimiento a ACIEM por la organización de este evento y a Medellín, ciudad innovadora, por su cálido recibimiento en este Congreso Internacional.

Durante el acto inaugural, el Ing. Antonio García Rozo, presidente de ACIEM Nacional, instó a los Ingenieros a ser partícipes de la transformación de los países, en un momento en que el acelerado cambio climático está poniendo en riesgo el desarrollo sostenible de las sociedades.

Por este motivo, el directivo destacó la importancia de eventos de la envergadura de COPIMERA, que son claves para entender cómo desde la Ingeniería se puede contribuir a enfrentar las razones de estas condiciones de entorno.

El XXVI Congreso COPIMERA fue escenario de tres conferencias magistrales, impartidas por reconocidos académicos de diversas áreas. El director del Centro de Ingeniería de la Tierra de la Universidad de Columbia, el profesor Nickolas J. Themelis, compartió una ponencia titulada *Una tecnología esencial para la gestión sostenible de los residuos en Latinoamérica*; por su parte, el profesor emérito de la EGADE Business School del Tecnológico de Monterrey, Carlos Scheel Mayenberger, abordó el tema de la *Economía Circular a Ingeniería Sustentable*; y finalmente, el catedrático Andrew Kennedy Skilling Jardine hizo una presentación titulada *EBAM: La Gestión de Activos en la era del Big Data*.

Para esta edición, COPIMERA organizó cinco paneles de discusión, en el que los representantes del Gobierno Nacional, la academia y conferencistas internacionales invitados intercambiaron posiciones en torno a temas como el Big Data e Internet de las Cosas (IoT); Movilidad Eléctrica; Sostenibilidad; Minería responsable y Energías Renovables-Sostenibles.



Durante el desarrollo de la XXVII Asamblea COPIMERA, los representantes de los países miembros suscribieron la Declaración de Medellín, en la cual se resalta la importancia de tener como base la ética para el ejercicio profesional de la Ingeniería y la necesidad de fortalecer los programas académicos para las generaciones futuras.

Paralelo al Congreso, se llevó a cabo la XXVII Asamblea COPIMERA, en la cual los representantes de los 25 países miembros firmaron la Declaración de Medellín (ver página siguiente), un documento que sirve como hoja de ruta para la Ingeniería Panamericana en los próximos años.

Igualmente, en el Centro de Convenciones Plaza Mayor fue testigo de la posesión del Consejo Directivo de COPIMERA para el periodo 2017-2019, cuyo propósito será fortalecer las relaciones profesionales de la Ingeniería en el continente, promover la investigación y la innovación aplicada al desarrollo de las ciudades e intensificar los esfuerzos para implementar y cuidar debidamente el ejercicio profesional con una base ética sólida.

En su intervención, el Ing. Luis Humberto Hernández, presidente de COPIMERA (2015-2017), resaltó el trabajo hecho para crear alianzas con otras instituciones del continente, con el objetivo de que la Confederación funja como un vehículo para que los aportes de la Ingeniería Panamericana lleguen a las instituciones

y repercutan en las políticas públicas de las naciones, para un desarrollo sostenible de las mismas.

Finalmente, en su discurso, el Ing. Hugo Ospina Cano, presidente de ACIEM Capítulo Antioquia, hizo especial énfasis en la importancia del trabajo mancomunado entre la academia, la empresa privada y el Estado que, a su juicio, es una triada fundamental para mejorar la productividad y competitividad de sectores claves de la economía.

Coherente con lo anterior, el directivo resaltó la iniciativa que desde el Capítulo Antioquia se lleva realizando para la consolidación del Consejo de Investigación y Tecnologías *Waste to Energy* -WTERT Capítulo Colombia- conformado por delegados de la universidad, la sociedad, el estado y el sector productivo. Este Consejo, que cuenta el apoyo de la Universidad de Columbia de New York, busca investigar, difundir y llevar a la práctica las mejores tecnologías para producir energía y recuperar materiales de los residuos sólidos urbanos, industriales, forestales y agropecuarios en nuestro país. ▲

# XXVII ASAMBLEA DE COPIMERA



## DECLARACIÓN DE MEDELLÍN

### Considerando:

- **Que** la comunidad de la Ingeniería panamericana tiene un papel de importante impacto en el desarrollo social, cultural y económico del mundo.
- **Que** este hecho establece una posición definida de la actuación de los Ingenieros en todos los niveles de la sociedad, tanto frente al desarrollo tecnológico y económico sostenible, como a las crisis, tanto en su generación como en su manejo.
- **Que** la modificación de los factores medioambientales, como los fenómenos climáticos, telúricos y geográficos tienen gran impacto en la sociedad.
- **Que** tanto la sociedad como las economías, a través de sus medios de producción, necesitan de un entorno resiliente que mantenga su continuidad asegurando a su vez el bienestar de los ciudadanos.
- **Que** tanto el diseño de las obras y los sistemas, como su operación y mantenimiento es una tarea que deben realizar los Ingenieros.
- **Que** la corrupción y falta de bases éticas bien definidas en las acciones en que participan los Ingenieros no ha disminuido y, en algunos casos, ha tenido avances e incluso se ha fortalecido.

Los asistentes a la XXVII Asamblea de **COPIMERA**, realizada en la ciudad de Medellín declaran que la Ingeniería Panamericana debe:

1. **Tomar acciones** efectivas e inmediatas para proponer a las autoridades planes, estudios y trabajos en común para lograr la implementación de políticas públicas que mejoren de manera real el bienestar y seguridad de la población.







## DECLARACIÓN DE MEDELLÍN

2. **Organizar** grupos de trabajo en los cuales participen todos los países integrantes de **COPIMERA**, de manera de lograr una reacción positiva en todas las instancias institucionales, que permitan establecer programas, normativas y reglamentaciones efectivas y bien coordinadas entre ellos.
3. **Intensificar los esfuerzos** para implementar y cuidar debidamente el ejercicio profesional con una base ética sólida y realista. Hacer énfasis en disminuir y, en lo posible erradicar, la corrupción en los países de América.
4. **Organizar la implementación** de planes que contengan una filosofía común en su base, para lograr la debida resiliencia en las obras y los procesos, de manera que el impacto de los embates naturales se minimice y la sociedad pueda funcionar continuamente en un ambiente seguro.
5. **Continuar** con la implementación de medidas para estandarizar los procedimientos que permitan un mejoramiento de las condiciones de movilidad de los Ingenieros en América.
6. **Proponer** el mejoramiento de la calidad de los programas de educación de Ingeniería para la formación de las futuras generaciones.
7. **Transmitir** a todos los Ingenieros de América los resultados y proposiciones de esta Asamblea y contenidos en esta Declaración con la finalidad de lograr la conciencia común indispensable para proponer las estrategias de cambio que es nuestro deber implementar.
8. **Trabajar** en la elaboración de un Documento que contenga los principios Éticos de la Ingeniería Panamericana de manera que su implementación asegure un sentido común único de la forma y calidad moral con la cual los Ingenieros de nuestros países ejerzan su profesión.
9. **Proponer** un pensamiento y un marco de acción para afrontar la siguiente revolución tecnológica que está enfrentando el mundo y se desarrollará en el futuro.

Esta declaración debe ser difundida, publicada y compartida por los miembros de **COPIMERA** en sus respectivos países a través de todos los medios de difusión de las Instituciones asociadas.

Medellín, Colombia, 18 de octubre de 2017.



# Actualización del Plan Energético Nacional (PEN), una tarea pendiente

**D**urante la última década, el mundo ha vivido cambios importantes en los sistemas energéticos con miras a diversificar la canasta energética de los países, con un objetivo claro de incorporar energías y tecnología más limpias; propiciar por un mejor uso de la energía y contar nuevos modelos de negocio.

Según la Agencia Internacional de Energía (IEA): *“El mundo al 2035 estará consumiendo un tercio más de la energía que consume actualmente. La demanda eléctrica aumentará en dos terceras partes. El centro de gravedad del consumo energético cambiará a países como China, India y Brasil. Entre los tres acumularán más del 90% del crecimiento de la demanda. Mil millones de personas no tendrán acceso a la electricidad y 2700 millones no tendrán acceso a combustibles limpios para cocción y calentamiento, principalmente en Asia y África sub-sahariana”.*

Por su parte, Greenpeace y el *Global Wind Energy Council* estiman que a nivel mundial es factible sacar de la balanza eléctrica el 80% de la energía fósil y eliminar la nuclear. El 70% de la electricidad provendría de fuentes renovables al 2050.

Producto de la investigación y la innovación en energías más limpias, ha sido posible lograr resultados interesantes, lo cual ha permitido enfrentar temas sensibles como la seguridad del suministro energético; impactos sobre el medio ambiente; condiciones de adaptabilidad al cambio climático e incorporar elementos de competencia en la entrega de los servicios energéticos hacia una mayor eficiencia, entre otros.

Uno de los principales factores para planear la energía de las próximas décadas es la preocupación de los países por el cambio climático y la producción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), lo cual se refleja en la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero.

Así mismo, la diversificación de la canasta energética y propiciar la seguridad de la oferta energética son factores determinantes para enfrentar la declinación de la producción de hidrocarburos.

Paralelo a lo anterior, las dificultades en la renovación y expansión de las redes de transmisión de energía eléctrica debido a los altos costos, problemas de servidumbres y oposición de las comunidades a su construcción, por los impactos que generan son situaciones que están obligando a cambiar las formas de generar energía limpia y sustentable.



Hoy se está pensando en promover un cambio de la producción centralizada y alejada de los puntos de consumo a una producción o generación distribuida (GD), cercana a estos, y de tamaño reducido.

Lo anterior implica incluir nuevos actores para comprender las nuevas formas como se deben operar y conectar los sistemas eléctricos, resultado de hacer una transición de los grandes operadores de red a una pluralización de la producción de energía.

### Un PEN para Colombia

En el año 2005/6, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), elaboró el Plan Energético Nacional 2006-2025, que planteó lineamientos para la toma de decisiones del sector energético, con una visión de largo plazo. Posteriormente, en el 2009/10, realizó un nuevo trabajo al respecto. Sin embargo, el PEN nunca se oficializó ante el país, quedándose a nivel de propuesta.

En este sentido, Colombia necesita contar nuevamente con un Plan Energético Nacional (PEN) integral que se convierta en la Hoja de Ruta del país, el cual debe contener objetivos, acciones y metas claras que cubra a todos los subsectores de la energía.

En opinión de ACIEM, el PEN se debe constituir en Política Pública que comprometa a todas las autoridades del Estado, el cual debe ser actualizado periódicamente para permitir a todos los actores enriquecerlo y conocer la ruta a seguir en materia energética en los próximos años.

El último PEN se elaboró hace 10 años, cuando existían otras realidades económicas y energéticas. Hoy, el sector y el mundo han evolucionado, pero el país que afrontó otras necesidades y urgencias se quedó en un modelo desactualizado.

La coyuntura y los elementos de emergencia olvidaron el esfuerzo y el trabajo de proyección del sector energético y la necesidad de un norte claro del que se adolece actualmente.

### PROPÓSITOS DE RIGOR DE UN PLAN ENERGÉTICO NACIONAL (PEN)

- Seguridad del suministro y diversificación de la canasta o Confiabilidad y calidad del servicio o Cubrimiento de la demanda
- Asequibilidad al servicio y equidad social o Universalización del servicio o Costos de la energía y capacidad de pago
- Impactos de obras de infraestructura o Mitigación de impactos ambientales y de efectos negativos del cambio del clima: Eficiencia energética, Energías renovables, Bajas emisiones de CO<sub>2</sub>, reducción de vulnerabilidad o Generación de valor en obras de infraestructura y reducción de efectos negativos sobre las comunidades

FUENTE: UPME

Distintos actores reconocieron que, a pesar de que la confiabilidad del sistema eléctrico colombiano está asegurada hasta 2025, es momento de ampliar y diversificar la matriz energética con ajustes estructurales a los mercados, validando los supuestos fundamentales.

Para ello, es necesario incorporar tecnología, mercados financieros y de cobertura intradiaria, así como la revisión de cobertura entregada por los contratos de largo plazo. Todo lo anterior, con el objeto de regresar a la meta de lograr la eficiencia, ajustar la participación de los usuarios e incorporar las energías renovables, además de otras soluciones integrales.

El mercado eléctrico requiere de una modernización y una definición de política integral, coordinada con subsectores como el gas, el carbón y otros sectores como el ambiental, el fiscal, el tecnológico y la producción industrial.

Un PEN moderno, con una planeación integral de la administración de los recursos, debe permitir que el sector energético se fortalezca y se diversifique, alcanzado una proyección duradera en las próximas décadas. ▲



# El reto de Electricaribe para mejorar el servicio de energía

**P**ara José Miguel Mendoza Daza, superintendente de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), “la única forma de reducir las horas de interrupción del servicio de energía que padecen los usuarios de la Costa Caribe es con inversiones en la red de distribución. Sin embargo, en muchos lugares de la costa, el principal problema no tiene que ver necesariamente con las interrupciones, sino que se relaciona con la facturación”.

“*Electricaribe recibiría un crédito por \$120.000 para inversiones en el sistema de distribución de energía*”



Al respecto, Mendoza Daza resaltó que el plan de choque adoptado por la Superintendencia está orientado a buscar un alivio directamente sobre los problemas que tienen los usuarios. “Ya habíamos lanzado un piloto de este plan de choque en la ciudad histórica de Cartagena y la idea que tenemos ahora es llevarlo a los siete departamentos de la Costa Caribe”.

Las quejas más comunes de los usuarios van desde cobros muy por encima de su consumo hasta la nula comunicación previa para la realización de trabajos de mantenimiento, lo cual no les permite programar sus actividades y les obliga a someterse a las interrupciones del servicio. ▲

Según explicó el funcionario, Electricaribe tiene una red de distribución obsoleta y deteriorada. “Nosotros en la intervención recibimos una compañía en ruinas con transformadores, subestaciones y cables deteriorados. Corregir esta situación toma tiempo. Por ello, hemos reiterado que no se dejará de ir la luz por ahora. La intervención permitirá introducir soluciones para remediar los problemas de la red de distribución, estabilizar la compañía y poco a poco, gradualmente, mejorar la calidad del servicio pero estamos combatiendo un rezago de inversiones de más de 5 años”.



# ¿Cómo mantener la autosuficiencia petrolera?



**P**ara Germán Espinosa, presidente de la Cámara Colombiana de Bienes y Servicios Petroleros, Campetrol, uno de los mayores riesgos que atraviesa el país es la pérdida de autosuficiencia petrolera que, a su juicio, “está a la vuelta de la esquina”.

“Si no se incorporan rápidamente nuevas reservas y nueva producción, hoy tenemos dos alternativas: el recobro mejorado y el *fracking*”, afirmó en el marco de la XXXIV Conferencia Energética Colombiana, Enercol 2017.

El directivo hizo un llamado para concertar un plan de choque que cierre las brechas entre el Gobierno, la industria y el territorio. “Si logramos armonizar el relacionamiento entre dichos actores podremos sacar adelante las iniciativas con un diálogo abierto, franco y respetuoso. Nos hace falta un elemento regulador y, posiblemente, una ley que establezca las condiciones para concertar”, explicó.

“ *El futuro del sector dependerá, en cierta medida, de cómo se afronten circunstancias como el rechazo de las comunidades a la industria* ”

Así mismo, el presidente del gremio petrolero señaló que el futuro del sector dependerá, en cierta medida, de cómo se afronten circunstancias como el rechazo de las comunidades a la industria, las consultas populares y los precios internacionales.

Aunque Espinosa resaltó que algunas pequeñas y medianas empresas sufrieron las consecuencias de la crisis, hoy el país comienza a ver luz verde. “A junio 30, hemos perforado 27 pozos exploratorios frente a 21 que se hicieron en todo 2016. La actividad está mejorando. Vemos con gran optimismo que la industria está generando muchas más oportunidades y trabajo. Las empresas de bienes y servicios son las que quizás más han aprendido en tiempos de crisis a tener capacidad de supervivencia y repuntar”, concluyó. ▲

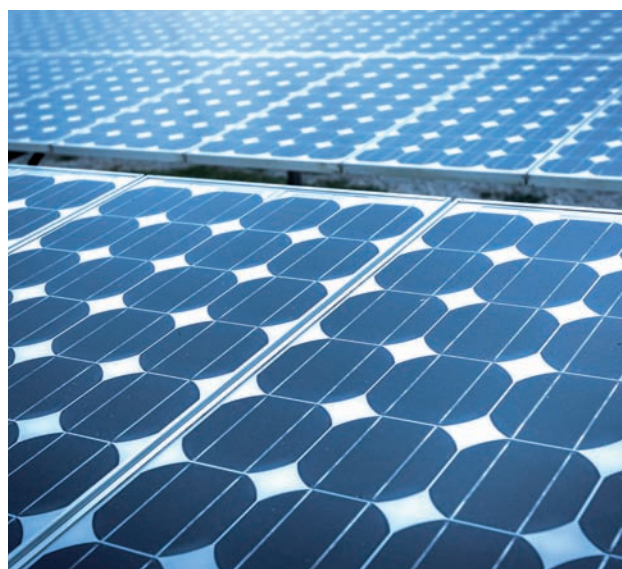


# ¿Cómo incentivar el uso de las energías renovables en Colombia?

“La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) se ha dado a la misión de hacer más eficiente el mecanismo de cargo por confiabilidad que tenemos actualmente, pero esto afectaría a las plantas existentes”, así lo indicó Fernando Gutiérrez, Gerente *Energy Management* de Emgesa Colombia.

Según explicó Gutiérrez, “se busca que este sistema no sea un valor único o constante, sino que sea producto de una interacción o subasta, en la que generadores ofertan el precio que consideran y pasaría de un esquema de prorrata a un esquema donde se subasta el precio en el que se pagará la confiabilidad”.

El directivo hizo especial énfasis en la necesidad del país de migrar a otros sistemas de contratación de largo plazo, que incentiven la inclusión de energías renovables al Sistema Interconectado Nacional y permitan apalancar la inclusión de nuevas tecnologías.



“Colombia debe migrar a otros sistemas de contratación de largo plazo, que incentiven la inclusión de energías renovables”

“Este tipo de tecnologías no tendrá un gran ingreso por cargo por confiabilidad. Se sabe que el país hoy tiene confiabilidad garantizada hasta después de 2025. Por esto, es momento de propiciar la ejecución de contratos de largo plazo para apalancarlos financieramente”, afirmó Gutiérrez.

Gutiérrez también recordó que las energías renovables, al tener una característica de intermitencia, necesitan de la coexistencia de otros mecanismos que suplan el suministro de energía, sin penalidades y a un mejor precio. ▲



# CAS Technology Day 2017, aliento para el emprendimiento

***Con la participación de los Ingenieros chilenos Víctor Grimblatt y Raúl Camposano, se llevó a cabo la edición 2017 del CAS Technology Day, organizado por el IEEE y ACIEM, en el que compartieron herramientas y experiencias para contribuir al desarrollo de proyectos de emprendimiento en Ingeniería Electrónica.***



El pasado 2 de octubre, el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE, por su sigla en inglés) y ACIEM realizaron el CAS Technology Day 2017, cuyo objetivo fue motivar a profesionales de esta área a desarrollar proyectos de emprendimiento con base tecnológica.

El evento contó con la presencia de Víctor Grimblatt, director general de Synopsys Chile, compañía de origen estadounidense, líder en automatización de diseño electrónico y Raúl Camposano, CEO de Sage-DA, startup especializada en herramientas de diseño físico para semiconductores.

El Ingeniero Grimblatt compartió algunos elementos diferenciadores que les permitió a los países de Asia-Pacífico convertirse en referentes de desarrollo

tecnológico a nivel mundial, y que hasta mediados del siglo pasado estaban inmersos en el subdesarrollo.

Según lo expuesto por el Ingeniero chileno, la apuesta que hicieron países como Corea del Sur y Taiwán en los años 70 de no solo ser consumidores de tecnología extranjera sino, por el contrario, de desarrollar una que respondiera a sus necesidades individuales, fue clave para alcanzar la posición que hoy gozan y que ha motivado el estudio de diferentes centros de investigación y organismos internacionales, incluido el Banco Mundial (BM), con su informe: 'Explicando el milagro económico del Este Asiático'.

En opinión de Grimblatt, la educación, la inversión y el emprendimiento son la hoja de ruta para superar el rezago en el que se encuentra Latinoamérica. Por eso instó a los asistentes a convertirse en actores activos de esta transformación, atreviéndose a iniciar proyectos de emprendimiento.

“Hay que perderle el miedo al fracaso. Del 100 % de las startups, solo un 5 % tiene éxito. Se debe pensar en la solución y no en la tecnología. Es decir, qué estoy solucionando, a quién le interesa y por qué. No hay que aislarse, es importante trabajar con profesionales de economía y negocios y alimentarse conceptualmente de ellos. Pero sobretodo, atreverse, tener la valentía de salir a desarrollar su propio proyecto”, afirmó Grimblatt en entrevista con ACIEM.

La electrónica, omnipresente en todas las actividades del quehacer del ser humano en cualquier región del planeta, ofrece un futuro promisorio desde la perspectiva del directivo de Synopsys Chile. “La electrónica es el componente más importante de cualquier sistema. Interactuamos con ella permanentemente. La encontramos en nuestros teléfonos inteligentes o, incluso, en las lavadoras, por lo tanto su importancia será cada vez mayor”, afirmó Grimblatt.

Y agregó: “Hoy en día, la electrónica juega un rol muy importante en el Internet de las Cosas (IoT). Cada vez nos damos cuenta que buena parte del procesamiento se tiene que hacer directamente en la ‘cosa’ y no en la ‘nube’ (*cloud*), como se pensó originalmente, y eso implicará el diseño de circuitos integrados e impresos en el objeto, lo cual causará un repunte muy fuerte de la electrónica”.

*“Hay que perder el miedo al fracaso. Del 100 % de las startups, solo un 5 % tiene éxito. Se debe pensar en la solución y no en la tecnología”*

Por su parte, el Ingeniero Raúl Camposano, líder de una *startup*, hizo un llamado a los profesionales a prepararse en los saberes prácticos que, a su juicio, “son los que permitirán enfrentar un trabajo en el mundo real, que es finalmente donde los Ingenieros nos desenvolvemos”.

Aunque el mercado de las *startups* en Latinoamérica se encuentra en una fase temprana comparado con Europa o Asia, lo cierto es que en el último lustro ha mostrado una actividad más dinámica.

Así lo evidencia el alza en las inversiones para Investigación y Desarrollo (I+D) en relación con el PIB, que pasó de 0,63 % al 0,74 % entre 2009 y 2014, un incremento modesto, que deja a la región lejos del

promedio de inversión de países de la OCDE, que destinan una media del 2,3 % del PIB en I+D, según cifras de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal).

No obstante, para Camposano: “Latinoamérica está claramente presente en la escena de las *startups*. El país más activo, seguramente por tamaño, es Brasil, pero también hay ejemplos en Perú, Chile y Colombia, entre otros, y con bastante éxito. No es comparable, claro, a Silicon Valley o China, pero hay actividad”.

Para el fundador de Sage-DA, lo anterior responde en gran parte a los crecientes programas de fomento para la creación de *startups* que se están implementando en los países de la región.

En el caso de su país natal, por ejemplo, “la Corporación de Fomento de la Producción de Chile, una institución estatal, cuenta con programas para el apoyo de estas compañías emergentes, que facilitan el comienzo de un emprendimiento. Igualmente, existe el programa *Start-Up Chile*, con el cual una persona con una idea puede recibir financiación por cerca de US\$50.000”, afirmó.

En el caso colombiano, el lanzamiento en 2012 del programa INNpulsar, por parte del ministerio de Comercio Industria y Turismo, y las alianzas público-privadas (APP) han contribuido a que ciudades como Bogotá y Medellín apuesten por convertirse en *hubs* para las *startups*, concentrando el 71 % de las compañías emergentes del país, según registros de la plataforma AngelList.

A lo anterior se suma la Ley 1838 de 2017 o Ley *spin-off*, que se expidió el pasado 6 de julio, la cual permitirá a investigadores de las universidades públicas, fundar compañías con sus desarrollos científicos. Un importante avance si se tiene en cuenta que el 60 % de la investigación científica ocurre en los laboratorios de estos claustros universitarios, según el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias. ▲

# Chips *made in* Colombia

***La Ingeniería Electrónica nacional es competitiva y tiene gran proyección a nivel mundial. Así lo demuestra Elkim Roa, director de OnChip, quien en diálogo con ACIEM explicó su experiencia trabajando con Ingenieros del Silicon Valley.***

Dentro de los entusiastas que asistieron al CAS Technology Day 2017 se encontraba el Ingeniero Elkim Roa, profesor asociado de la Universidad Industrial de Santander, UIS, y director de OnChip, un grupo de investigación que próximamente se constituirá como un *spin-off* de esta institución.

Este investigador ha puesto a la Ingeniería Electrónica nacional en la lupa de la comunidad científica de California (EE.UU.), al presentar en febrero del último año el primer microcontrolador de 32 bits con tecnología RISC-V desarrollado completamente en Colombia, lo cual permitió que Google lo invitara a formar parte de sus *Google Talks*, en Mountain View, e iniciar acercamientos y realizar trabajos cooperativos con SiFive, una de las *startups* con mayor proyección de Silicon Valley.

Según Roa: “el éxito radicó en ser capaces de desarrollar el microcontrolador en las condiciones de un país como Colombia, ya que normalmente para un trabajo de este tipo es necesario una inversión cercana a los US\$10.000.000. Nosotros lo hicimos con menos de US\$25.000”.

Desde entonces, OnChip está trabajando con esta *startup* en varios frentes. El principal, aprovechar los periféricos del Open-V –un microprocesador desarrollado por los Ingenieros colombianos–, especialmente los analógicos, que son los pocos periféricos abiertos disponibles en el ecosistema RISC-V.

Igualmente, SiFive planea ofrecer chips RISC-V personalizados, gracias a que el Open-V ahora usará la CPU SiFive; será sencillo crear versiones de este chip enfocadas en necesidades específicas.

Para el Ingeniero santandereano, esta alianza ha sido altamente fructífera por varias razones, la principal: el costo, ya que Colombia ofrece una ventaja competitiva en este rubro, incluso superior a la de países como la India.

“El costo de diseño, por ejemplo en Bangladesh, es casi tan alto como el de una casa de diseño en Los Ángeles, a diferencia de Colombia, donde aún tenemos costos asociados bajos”, afirmó.

Sumado a lo anterior, Roa destacó que su éxito no tiene por qué ser aislado, por el contrario, gracias a que en el país se ofrecen 21 programas de Ingeniería Electrónica, muchos de los futuros profesionales podrán convertirse en diseñadores de chip.

“También contamos con una zona horaria similar a los lugares donde se fabrican, como en el caso de Estados Unidos. Así que los emprendimientos deben estar focalizados en el área de los semiconductores”, explicó el investigador.

Actualmente, OnChip trabaja en la creación de un circuito integrado programable en forma de rompecabezas, el cual incorpora el microcontrolador de 32 bits, y que al armar y ubicar las piezas de diferentes maneras se encienden luces LED.

Inspirado en el lenguaje de programación logo, desarrollado en 1980 por el profesor Seymour Papert del Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT, de Estados Unidos, este circuito permite crear juguetes interactivos y educativos para acercar a los niños a la tecnología, especialmente a la microelectrónica. ▲



# Internet y televisión crean una nueva audiencia

***Colombia avanza con paso firme en su plan de implementación de la TV Digital a lo largo y ancho del territorio nacional, permitiendo difundir más servicios (HDTV, SDTV y/o IP) y mejorar la calidad de audio y video.***



Definition (SD), o definición estándar y el número de canales en alta definición.

Esta migración se viene dando oficialmente desde 2014 y ha venido avanzando desde la fase 1 con una cobertura del 54,20 %; en la fase dos, del 15,8 %; y en la fase 3, del 17,75 %, hasta completar el 70,3 % del territorio nacional.

“La convergencia del Internet y la televisión ha llevado al público a consumir contenidos audiovisuales de forma distinta”

El objetivo es realizar el ‘apagón’ analógico en Colombia el 31 de diciembre de 2019, tarea que según afirmó José Jorge Dangond, gerente de RTVC Sistema Medios Públicos, en entrevista con ACIEM, va muy adelantada.

Según reveló Dangond, para la televisión pública, al terminar 2017 se espera que el 82 % de la población cuente con TDT. “Para el próximo año, la meta es alcanzar un 92 % de cobertura. En el 8 % restante se implementará el sistema *Direct-To-Home* (DTH), un sistema satelital con el que se llegará a la periferia, especialmente, a las zonas fronterizas”, agregó el gerente de RTVC.

Desde 2008, Colombia anunció su decisión de migrar de la Televisión Análoga a la Televisión Digital Terrestre (TDT), más exactamente al estándar DVB-T2, que ofrece una sustancial mejora en la calidad de audio y video, además de contar con un mayor ancho de banda (30 % con un pico teórico de 40 Mbps), lo cual permitirá ampliar el número de canales en *Standard*

Igualmente, la entidad busca superar el desfase entre la televisión digital pública y la privada, y llegar a sitios donde esta no llega, invirtiendo en tecnología, con el objetivo de ampliar la cobertura.

## “La ANTV instalará 45.800 decodificadores a lo largo del territorio nacional”

A su vez, como parte del proceso de migración tecnológica, la Unión Europea (UE) y el Gobierno colombiano suscribieron un Convenio de Cooperación Internacional, que ya se encuentra en ejecución, cuyo objetivo es brindar asistencia técnica a la Agencia Nacional del Espectro (ANE), la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), la RTVC Sistema de Medios Públicos y Canales Regionales y a la Autoridad Nacional de Televisión (ANTV).

Como resultado de este convenio, el pasado mes de agosto finalizó la instalación del sistema de monitoreo de la señal de televisión digital con equipos de última tecnología, que consta de 22 estaciones remotas ubicadas en Soacha, Bello, Cartagena, Buenaventura, Popayán, Tunja, Medellín, Cali, Bucaramanga, San Andrés, Manizales, Pereira, Armenia, Cúcuta, Santa Marta, Ibagué, Neiva, Cali, Valledupar, Barranquilla, Montería y Cauca, sistema con el cual la ANTV podrá realizar remotamente un monitoreo detallado de la señal de TDT que están recibiendo los colombianos.

Según informó la ANTV, se instalarán más de 45.800 decodificadores en igual número de hogares en los municipios de Quibdó, Buenaventura, El Tambo, Ibagué, La Tebaida, Marinilla, Ciénaga, Lorica, Riohacha, Turbaco, Valledupar, Villa del Rosario y Puerto López.

Por su parte, la asistencia técnica prevé la capacitación a los operadores públicos de televisión en el desarrollo de habilidades que les permita aprovechar las ventajas que trae consigo la TDT y las platafor-

mas a través de las cuales actualmente se accede a contenidos audiovisuales.

ACIEM, como parte de su compromiso de contribuir al desarrollo de la televisión nacional fue sede en Bogotá durante los meses de septiembre y octubre de tres ciclos de capacitación, a los cuales asistieron operadores públicos, productores y realizadores de televisión, representantes de la academia y ciudadanía en general, con el objetivo de conocer las nuevas oportunidades de la TDT dentro del ecosistema actual de la televisión; capacitaciones que fueron replicadas en Medellín y Barranquilla, logrando la participación de más de 450 personas.



### Tecnología para nuevos contenidos

Ante las posibilidades que brindará esta nueva tecnología, un equipo de consultores compuesto por especialistas de la televisión pública de Barcelona TV3 Televisión de Cataluña presentó a los creadores de contenido nacionales nuevas estrategias y casos de éxito, frente a lo que será esta nueva televisión.



Entre los conferencistas invitados, se destacó Francesc Mas, Ingeniero de proyectos de la Corporación Catalana de Medios Audiovisuales, quien resaltó las posibilidades de la TDT2, incluida la televisión interactiva *Hybrid Broadcast Broadband TV* (HbbTV).

“La HbbTV es una televisión que le aporta muchísimas ventajas al televidente porque nos permite interactuar a través de redes sociales, las cuales pueden verse directamente en la pantalla y otorga las ventajas del visionado en multiplataforma, es decir, empezar a ver una película en el televisor y acabar viéndola en el teléfono”, señaló Mas.

Para el Ingeniero español, uno de los mayores retos de los proveedores de contenidos es ofrecer una televisión digital interactiva, que se adapte a los cambios de consumo. “En estos momentos la convergencia del Internet y la televisión ha llevado al público a consumir contenidos audiovisuales de forma distinta”.

“El 80 % de los televidentes tienen el teléfono móvil en su mano; el reto está en llevar las ventajas que otorga este dispositivo y aplicarlas al mundo de la televisión interactiva”, resaltó Francesc Mas.

Por su parte, Ferrand Calvell, director de Innovación y Audiencias Digitales de TV3, destacó que ante los cambios de consumo de los usuarios, las cadenas de televisión se deben plantear cómo ofrecer contenidos en otras plataformas.

“La audiencia ya no ve TV, está consumiendo contenidos desde otras plataformas y entender esto es lo más difícil. En este sentido, se deben diseñar estrategias para llegar al público más joven, que solo está consumiendo Facebook o Snapchat y que será el público del mañana”, afirmó Calvell.

Ante la amenaza de plataformas de *streaming* como Netflix o Claro Video, el experto catalán resaltó que su expansión seguirá siendo exponencial, por lo cual las cadenas deberán centrarse en presentar contenidos de una forma más atractiva para usuarios que, por ejemplo, consumen varios capítulos de una serie en un mismo día.

*“Se deben trazar estrategias para llegar al público más joven, que solo está consumiendo Facebook o Snapchat, que será el público del mañana”*

Lo anterior, consideran los expertos, no significará necesariamente la desaparición de la televisión como se conoce, puesto que a su juicio, seguirá siendo ideal para muchos tipos de contenido, como emisiones en directo o ciertos formatos como deportes o *realitys shows*. “La televisión es y seguirá siendo la plataforma mayoritaria, capaz de atraer a millones de personas con un mismo contenido” destacó Clavell. ▲



# Tolerancia y cultura vial, claves para salvar vidas de ciclistas

***Actualmente, Bogotá registra más de 575.000 viajes diarios en bicicleta y cuenta con una red de ciclорrutas de 476 kilómetros. ACIEM consultó a varios expertos sobre las causas y posibles soluciones ante el aumento de accidentes mortales de ciclistas en Bogotá.***

El año 2017 fue declarado por el Distrito como el Año de la Bici en Bogotá, motivo por el cual entre el 24 de septiembre y el 1 de octubre pasado, se celebró la X Semana de la Bicicleta. El uso de este medio de transporte va en aumento, siendo el preferido por el 8 % de los ciudadanos. Sin embargo, entre más se amplía el universo de biciusuarios y su presencia se engrandece en las avenidas capitalinas, los riesgos siguen este mismo curso, dejando estadísticas menos alentadoras.



Cada cinco días muere un ciclista en Bogotá, así lo afirma el más reciente estudio *Bogotá Cómo Vamos*, un ejercicio ciudadano de seguimiento y monitoreo a los

cambios en la calidad de vida de la ciudad y al Concejo de Bogotá, el cual revela que se han incrementado en un 18 % los casos de ciclistas fallecidos en accidentes de tránsito, pasando de 60 casos en 2015 a 71 en 2016, el número más alto que se ha registrado en la última década.

El hecho más reciente tuvo lugar el pasado 19 de octubre, cuando un bus articulado de Transmilenio arrolló a Luna Ariadna Valiente, una estudiante de la Universidad Distrital y bailarina de la Facultad de Artes ASAB, quien se movilizaba en su bicicleta.

El accidente ocurrió en la calle 48 con carrera Séptima, sentido sur-norte, después de que la joven salía de clases a las 6 de la tarde. Según versiones de testigos, todo ocurrió cuando el vehículo intentó adelantarla a gran velocidad, ella perdió el control de su bici, cayó y fue arrollada por las llantas traseras del articulado.

Lo anterior, hace pensar que aunque la capital colombiana se caracteriza por fomentar el uso de este medio de transporte, lo cierto es que falla en seguridad. Así lo considera Carlos Pardo, director de Despacio.org: “Andar en bicicleta en Bogotá es muy peligroso si se compara con otras ciudades del mundo. Después de los peatones y motociclistas, los ciclistas son los usuarios de mayor riesgo”.

Las cifras respaldan esta afirmación. Según investigaciones de la Alcaldía Distrital, en el 53 % de los casos de siniestros de biciusuarios estuvieron involucrados buses, taxis e incluso vehículos de carga.

No obstante, y ante lo preocupante de la situación, para Luis Angel Guzmán, director del Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional (SUR) de la Universidad de los Andes, el incremento de las muertes de ciclistas está directamente relacionado con los crecientes usuarios de este medio de transporte, que para 2016 fue del 30 %. “A medida que aumente el número de usuarios de bicicleta es normal que se registre un mayor número de accidentes y muertes. Lo podemos ver haciendo un paralelismo con el número de motos”.

“Según investigaciones de la Alcaldía Distrital, en 53 % de los casos de siniestros de biciusuarios estuvieron involucrados buses, taxis e incluso vehículos de carga”

Según el Informe Policial de Accidentalidad de Tránsito –IPAT, las localidades donde más han tenido lugar siniestros asociados a ciclistas son: Kennedy (18 %), Engativá (14 %), Suba (12 %) y Bosa (9 %). Al respecto, los expertos consideran que mucho de esto responde a que la actual infraestructura para el tránsito de bicicletas es insuficiente ante el creciente número de usuarios en ciertas localidades.

“Es hora de que Bogotá piense en cicloinfraestructuras de alta capacidad. Estas serían muy útiles en localidades como Bosa o Ciudad Bolívar, donde son muchos los usuarios de bicicletas y las ciclorrutas no dan abasto”, afirmó Guzmán.

Al respecto, la alcaldía de Enrique Peñalosa contempla en su Plan de Desarrollo la construcción de 120 km de ciclorrutas, que se sumarían a los 476 km con los

que ya cuenta la capital. No obstante, para el director de Despacio.org, no basta con ampliar la red, que ya es la más grande de Latinoamérica, sino que se deben mejorar los cruces, la semaforización y realizar un mantenimiento adecuado.

Pero más allá de la infraestructura, muchos coinciden en que en el centro de esta problemática está la educación y el bajo nivel de tolerancia de conductores y ciclistas. Para Antonio García Rozo, Presidente Nacional de la Asociación Colombiana de Ingenieros, ACIEM, “es urgente que los ciudadanos trabajemos en la autorregulación para evitar más muertes y accidentes de ciclistas”.

Según el Presidente Nacional de ACIEM: “Debemos concientizarnos de que la intolerancia incrementa el riesgo de accidentalidad, por lo que se deben promover programas de cultura ciudadana que enfaticen en la autorregulación para el cumplimiento de las normas de tránsito y sensibilizarnos sobre los riesgos que representan los comportamientos agresivos para todos los usuarios de la vía”.

Antonio García Rozo insistió en la necesidad de promover permanentes campañas de sensibilización con colegios, universidades, empresa privada, gremios, medios de comunicación y autoridades, entre otros, para lograr la reducción de la accidentalidad vial.

Y aunque la lupa parezca situarse sobre los conductores de automóviles, lo cierto es que los ciclistas también tienen un gran porcentaje de responsabilidad y tanto la Administración como las autoridades reconocen que hay mucho por hacer en cultura vial. Con este objetivo, la Secretaría Distrital de Movilidad publicó recientemente el *Manual del Buen Ciclista*, el cual incluye quince “conductas” que deben seguir los biciusuarios en la vía. (Ver recuadro)

El documento de la Secretaría de Movilidad también incluye una relación de normas, instrucciones detalladas de circulación y cuidado con puntos ciegos de buses y camiones; recomendaciones de seguridad;

protección del clima y parqueo seguro, así como información sobre la red de infraestructura bici, entre otras sugerencias.

Adicionalmente, en el marco de la X Semana de la Bici, el Distrito planeó una serie de actividades que pretendieron mejorar las condiciones de seguridad vial de los biciusuarios. La ‘Escuela de la bicicleta’ es una estrategia por medio de la cual la Alcaldía quiere enseñarles a los más pequeños, por ejemplo, cómo utilizar correctamente este medio de transporte.

También se programaron talleres de mecánica con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y varios ciclopaseos a través de la ciudad y en la vía a La Calera, escenario de recientes desencuentros entre los ciclistas y habitantes del municipio.

Aunque el origen de las molestias radica en el copioso grupo de ciclistas que cada fin de semana se propone ascender por este corredor vial, recientes publicaciones afirman que la forma en como circulan estos grupos va en beneficio de su seguridad.

Ahora bien, según determinó el Centro de Investigación del Instituto Noruego de Economía del Transporte, el aumento en el número de ciclistas en la capital nórdica llevó a una considerable reducción en el riesgo de accidentes.

Los investigadores, luego de tres años de estudio, evidenciaron un efecto del concepto *Safety in numbers*, es decir, una disminución de los riesgos asociados a la bicicleta conforme aumenta el número de ciclistas. Lo anterior contradice las afirmaciones hechas por algunos analistas, quienes consideran que los ciclistas no deberían andar en grupo.

No obstante, para el director de Despacio.org, en Bogotá aún no se realiza un seguimiento que permita determinar este efecto en la ciudad, pero es una tarea pendiente y que podrá contribuir a concientizar a los demás actores viales de la legitimidad que tienen los ciclistas (cada vez en mayor número) de circular por avenidas e, incluso, carreteras. ▲▲

## 15 CONDUCTAS PARA SER UN BUEN CICLISTA



1. Respetar al peatón y darle prelación
2. Respetar las normas y señales de tránsito como semáforos en rojo, pasos peatonales y velocidad moderada.
3. Transitar por ciclorutas cuando las haya. Cuando no, transitar por la calzada ocupando un carril, preferiblemente el derecho.
4. No transitar por los carriles exclusivos de Transmilenio y evitar el uso de los carriles preferenciales.
5. Circular en el sentido del tránsito en la calzada mixta.
6. Descender de la bici y llevarla manualmente en aceras, puentes peatonales y demás espacios para transitar a pie.
7. No adelantar entre vehículos, ni sujetarse de ellos. Mantener siempre una distancia prudente y evitar los puntos ciegos.
8. Portar elementos de seguridad como casco y reflectivos en todo momento, y luces en espacios oscuros.
9. Cargar kit básico de herramientas, además de elementos de amarre para la bicicleta.
10. No llevar vehículos ni artículos que afecten la conducción, maniobrabilidad y visibilidad.
11. No usar el celular ni audífonos mientras se pedalea.
12. Hacer uso correcto de las ciclorutas transitando por la derecha, sujetando el manubrio y sin hacer ningún tipo de maniobras riesgosas.
13. Al girar o parar hacer contacto visual con peatones y conductores. También usar señales manuales.
14. Planear el viaje antes de salir y anticipar el lugar donde parquear la bicicleta.
15. No usar la bicicleta bajo los efectos del alcohol o bajo el efecto de las drogas.



[ccb.org.co](http://ccb.org.co)



Ingeniero Afiliado  
a ACIEM, conozca

# Los servicios sin costo que la CCB tiene para usted



## Servicio Crea su Empresa

La Cámara de Comercio de Bogotá brinda un apoyo confidencial, personalizado y gratuito para crear su empresa.

Estos son algunos de los beneficios de constituir su empresa:

- ▶ Obtener un nombre único y protegido
- ▶ Facilidad de acceso a créditos
- ▶ Más oportunidad de crecer y abrirse nuevos mercados

## Servicio Fortalezca su Empresa

La Cámara de Comercio de Bogotá le puede ayudar a identificar sus fortalezas y oportunidades para consolidar su sueño empresarial.



# Accidentalidad vial, una mirada desde la gestión de activos

POR: COMISIÓN DE GESTIÓN DE ACTIVOS Y MANTENIMIENTO DE ACIEM

Es frecuente encontrar en los medios de comunicación (prensa, televisión, redes sociales) titulares que describen accidentes fatales en los que, de una u otra manera, están involucrados los sistemas de transporte público de pasajeros, urbano y/o de carreteras. Ejemplo de estos titulares son:

- Seis muertos deja accidente de bus que cubría la Ruta Pasto-Cali (El País). 30 de diciembre de 2016.

Diciembre 30 de 2016. Elpais.com.co. Bus que cubría la ruta Pasto - Cali rodó a un abismo en jurisdicción de Piedrasentada, en el municipio de El Patía, departamento del Cauca.



- Buses del SITP, involucrados en casi nueve accidentes diarios en 2017 (El Espectador). 27 de marzo

Un muerto y 28 personas heridas. Ese fue el fatal saldo del accidente de tránsito que, en la madrugada de este lunes, estremeció las calles del suroccidente de Bogotá, en hechos que involucran –una vez más– a un bus del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP).



- Sobre el Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), El Tiempo publicó esta infografía:



Este tipo de información sobre la accidentalidad urbana y de carreteras llevó a la Comisión de Gestión de Activos y Mantenimiento de ACIEM a analizar la problemática que compromete la vida humana y con el objeto de aportar algunas soluciones a la misma, plasma en el presente artículo algunas reflexiones desde el punto de vista de la Gestión de Activos.

En primer lugar, la Gestión de Activos se define como un enfoque de la operación de las empresas cuyo objetivo es alinear la toma de decisiones sobre los activos físicos con los objetivos estratégicos de la empresa, atendiendo el propósito de generación de valor e incorporando aspectos relacionados con: rentabilidad; eficiencia; seguridad; calidad; respeto por el medio ambiente; gestión del talento humano; mantenimiento y confiabilidad, entre otros.

*“Es necesaria una reglamentación en la que se establezcan las competencias que debe tener un técnico profesional para la conducción de vehículos de servicio público”*

En este orden de ideas, el mantenimiento, la confiabilidad, la gestión de riesgos y la capacitación de operarios, en este caso, conductores, forman parte de la Gestión de Activos. Y desde el punto de vista económico, el costo asociado a reparaciones mal realizadas y a la indisponibilidad de los vehículos, es ya un indicador de inadecuada Gestión de los Activos.

### **Mantenimiento y confiabilidad**

Desde el punto de vista del mantenimiento, malas reparaciones, reparaciones provisionales sin los repuestos adecuados y un enfoque hacia el mantenimiento correctivo (de reparación de fallas), más que un enfoque preventivo, es indicio de una inadecuada gestión de mantenimiento.

Desde la perspectiva de la confiabilidad, que busca que los activos se atiendan sin falla durante los periodos previstos de operación -función para la cual son adquiridos-, las continuas fallas del parque vehicular, además de generar los problemas asociados a la reparación, traslado de vehículos averiados o desplazamiento de mecánicos, se traduce en una mala prestación del servicio para el usuario, que espera que el transporte cumpla su función de llevarlo sin contratiempos a su lugar de destino.

Es así como la responsabilidad de los mantenedores va más allá de la realización de actividades genéricas basadas en recomendaciones o mandatos regulatorios (copiados de los mismos manuales), pues en juego están vidas humanas y evitar la ocurrencia de una sola fatalidad es suficiente para justificar un proceso de mejoramiento de los planes de mantenimiento del servicio de transporte público urbano y de carretera.

Ahora bien, la industria aeronáutica, guardadas proporciones, podría ser el ejemplo a seguir, puesto que en esta industria, el personal que realiza el mantenimiento, además de demostrar constantemente las competencias requeridas, se responsabiliza en persona de las acciones que realiza.

Sin embargo, el mantenimiento preventivo del sistema de transporte terrestre se basa en recomendaciones de los fabricantes o en el conocimiento empírico de personal técnico con alguna experiencia. De igual forma, el mantenimiento predictivo, cuando se realiza, se limita al análisis de aceites que realizan las empresas suministradoras de los mismos lubricantes.

Las empresas transportadoras deberían contar con sistemas de mantenimiento que, sin temor alguno, pudieran ser expuestos ante la opinión pública o ante expertos del área. Entonces, será necesario solicitar la firma de los Ingenieros que planean y ejecutan el mantenimiento de los sistemas de transporte, así como las de las personas que intervienen en cada proceso.



### Factor humano en la gestión de activos

No se puede dejar fuera de la reflexión el factor humano. La gestión de activos hace énfasis en el manejo del talento humano de una manera integral sin descuidar ningún aspecto, desde la incorporación de la persona a la empresa, sus condiciones iniciales de entrada, su formación durante la vida de servicio y su compromiso con la empresa y con su actividad específica.

El sistema de transporte de pasajeros tiene una alta dependencia del factor humano, y en la prestación del servicio intervienen muchas personas que pueden abarcar un espectro más allá del personal de la empresa transportadora, pues en el sistema participa también personal de seguridad vial, o personas que intervienen en el proceso de expedición de licencias a conductores o empresas, y que podrían tener alguna responsabilidad en la accidentalidad.

Sin embargo, el protagonista es el conductor e, infortunadamente, la conducción de vehículos de servicio público es una de las actividades que se tratan con mayor informalidad en el país. De hecho, para conducir un vehículo de servicio público no es necesario ningún tipo de capacitación integral.

Con solo demostrar destrezas en el manejo del vehículo es suficiente para estar al frente de la conducción de un vehículo en el que exponen su vida un cierto número de personas. Si bien, el examen para la expedición de licencias de conducción en Colombia ha mejorado sustancialmente, esto no es suficiente.

En otros países, la conducción de vehículos es una profesión que se estudia en instituciones técnicas y para la cual se obtienen calificaciones que acreditan que el profesional de la conducción tiene las competencias necesarias para prestar un servicio seguro, confiable y amable.

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) ha tenido varios programas de capacitación de conductores a nivel de técnicos, centrado en la adquisición de competencias como: alistamiento y conducción del



vehículo; mecánica automotriz; normas y leyes de tránsito; servicio al cliente; inglés; salud ocupacional y ética, pero su cubrimiento es muy limitado y restringido a unas pocas regiones del país.

El Gobierno se encuentra en mora de expedir una reglamentación clara en la que se establezcan las competencias que debe tener un técnico profesional para la conducción de vehículos de servicio público y se defina el tipo de instituciones que estén en capacidad de formar y certificar estos profesionales. De manera similar, se debería certificar a los técnicos a cargo del mantenimiento de los vehículos de servicio público.

### Ética y accidentalidad

Desde hace unos años, ACIEM ha emprendido una iniciativa para promover el comportamiento ético a nivel personal y ciudadano, profesional y empresarial, que más que un tema aislado, es un aspecto que debe ser incorporado en el día a día y en todas las actividades de las personas, los profesionales y las empresas.

La Comisión de Gestión de Activos y Mantenimiento de ACIEM ha considerado importante incluir este comentario final, pues más allá de todo lo expuesto anteriormente, desde el punto de vista Ético, no existe ninguna justificación para exponer la integridad y la vida de pasajeros, transeúntes y ocupantes de otros vehículos, por no hacer lo correcto desde el punto de vista del mantenimiento e implementar las acciones para mantener la flota de transporte en adecuado estado de funcionamiento. *No se puede jugar con la vida de las personas.* ▲

# ¿Cómo funciona el AIN en los Reglamentos Técnicos?

POR: MILTON GUILLERMO LÓPEZ ANGEL\*

**E**l Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, a través de la Dirección de Regulación, es el encargado de coordinar a nivel nacional la elaboración de los Reglamentos Técnicos en función de la defensa de los objetivos legítimos del país, sin crear obstáculos técnicos innecesarios al comercio y de acuerdo con la legislación vigente y los acuerdos internacionales de los cuales Colombia forma parte.

En relación con la Política Regulatoria de Colombia, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que agrupa actualmente a 34 países, recomendó integrar el uso sistemático del Análisis de Impacto Normativo (AIN) en el proceso de formulación de políticas públicas.



Este documento puso en evidencia una serie de riesgos que afectan la calidad de las normas regulatorias, tales como:

- Conocimiento sobre el impacto regulatorio.
- Objetividad de la decisión regulatoria.
- Procesos de consulta ciudadana.
- Coordinación interinstitucional del proceso regulatorio.
- Certidumbre sobre las regulaciones.
- Ausencia de una instancia de revisión de análisis previos.

Por otra parte, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) ha trabajado en la implementación de una política de Gobierno enfocada en *Mejora Normativa*, promoviendo la expedición de normas con base en evidencias técnicas y cuyos beneficios sean mayores a los costos.

En octubre de 2014, el DNP, en conjunto con el Departamento Administrativo de la Función Pública (Dafp); Ministerio de Justicia y del Derecho; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el Departamento Administrativo de la Presidencia de la República (Dapre), emitió el documento Conpes 3816, cuyo objetivo es generar las capacidades institucionales para la implementación del Análisis de Impacto Normativo (AIN) en el proceso de emisión de la normatividad en la Rama Ejecutiva del orden nacional.

Para el desarrollo de las acciones necesarias para la implementación de la herramienta de AIN, se plantearon dos fases:



El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MICT), mediante Decreto 1074 de 2015, expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, en el que se dictaron normas relativas al Subsistema Nacional de la Calidad, el cual coordina las actividades que realizan las instancias públicas y privadas relacionadas con la elaboración y expedición de Reglamentos Técnicos.

Así mismo, el Decreto 1595 de 2015 expidió normas relativas al Subsistema Nacional de la Calidad y modificó lo incluido en el Decreto 1074 de 2015. En lo referente a buenas prácticas de reglamentación técnica, se deberán desarrollar Planes Anuales de Análisis e Impacto Normativo (PAAIN) y realizar análisis de impacto normativo (AIN), tanto *ex ante* como *ex post*.

Las entidades reguladoras tendrán plazo hasta el 1 de enero de 2018 para desarrollar las capacidades necesarias para la implementación de los AIN. Hasta esta fecha, la presentación de los AIN será opcional. Una vez culminado el periodo de transición señalado, este requisito será de obligatorio cumplimiento.

Las entidades reguladoras deberán elevar a consulta pública, a nivel nacional, como mínimo las siguientes etapas de los AIN establecidas en el PAAIN:

- Definición del problema
- Análisis de impacto normativo final

Cuando el resultado del AIN sea expedir un Reglamento Técnico, se debe hacer consulta pública nacional del anteproyecto del Reglamento Técnico y, posteriormente, llevar a cabo la consulta internacional. Queda a disposición de cada entidad realizar consultas adicionales en el proceso de AIN, elaboración de reglamento técnico y evaluaciones *ex post*.

El término total de las consultas públicas nacionales será mínimo de treinta (30) días calendario, destinando de este término, al menos diez (10) días calendario para la consulta del anteproyecto del reglamento técnico. Los términos se contarán a partir de su publicación en el correspondiente sitio web. La consulta internacional será de noventa (90) días calendario.

### **Elaboración y expedición de Reglamentos Técnicos**

Deberán estar enmarcados dentro de la defensa de los Objetivos Legítimos, de conformidad con lo establecido en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio:

- Imperativos de la seguridad nacional.
- Protección de la salud o seguridad humana, la vida, la salud animal o vegetal o del medio ambiente.
- Prevención de prácticas que puedan inducir al error.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo reglamentará lo dispuesto en estos temas, a más tardar el 31 de octubre de 2017.

Previo a la elaboración, expedición y revisión de un reglamento técnico, la entidad reguladora deberá realizar un Análisis de Impacto Normativo (AIN), teniendo en cuenta el objetivo legítimo que se pretende



proteger, en atención a los lineamientos establecidos en el Compes 3816 de 2014 y en las demás normas complementarias.

Para tal efecto:

- Se definirá el problema a solucionar
- Se examinarán las posibles alternativas de solución, inclusive la de no expedir el reglamento técnico
- Se evaluarán los impactos positivos y negativos que generará cada alternativa

Los problemas que se enfrentan ante la elaboración de un reglamento técnico son:

- Falta de verificación, inspección y control
- Falta de estadísticas de las bondades de aplicación
- Exceso de legislación
- Falta de comunicación a nivel país

Se debe incorporar el Análisis de Impacto Normativo (AIN) en la preparación de reglamentos técnicos para:

- Confirmar la existencia de una necesidad y poder justificar su elaboración
- Dar transparencia al proceso regulatorio
- Evaluar los posibles efectos que se van a generar en el mercado
- Estar seguro de que todas las empresas podrán asumir los costos de cumplimiento y conformidad
- Evaluar los beneficios para la sociedad

El AIN debe contener una conclusión que es la opción escogida y explicar la razón de dicha elección. Una vez identificada la mejor alternativa de solución al problema, al AIN debe igualmente tomar en consideración las circunstancias de la implementación, seguimiento, vigilancia y control de la alternativa elegida, pues de otra manera no se tendrá plena conciencia sobre las actuaciones posteriores a la intervención normativa que son necesarias para garantizar su eficacia.

El análisis debe ofrecer una solución que tenga altas posibilidades de cumplimiento. Si no hay posibilidades de cumplimiento, la solución no será acertada. La vigilancia del mercado debe ser continua.

*“ Las entidades reguladoras tendrán plazo hasta el 1 de enero de 2018 para desarrollar las capacidades necesarias para la implementación de los AIN ”*

Los tipos de cumplimiento son:

- Voluntario. Educación, persuasión, incentivos, normas sociales.
- Obligatorio. Inspecciones, multa, cárcel, retiro de licencias, suspensiones y advertencias.

El Análisis de Impacto Normativo (AIN) agilizará la revisión, modificación, actualización de Reglamentos Técnicos existentes o expedición de nuevos, siempre y cuando cumplan con las condiciones descritas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

AIN tendrá impacto en Reglamentos Técnicos como el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE); Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP); Parques de Diversiones y Atracciones Mecánicas; Piscinas; Reglamento Técnico de Construcción Sismo-Resistente (NSR-10), que hoy se están aplicando y en los cuales la Asociación Colombiana de Ingenieros, ACIEM, ha participado activamente a través de su Comisión de Reglamentos Técnicos en aportar aspectos técnicos y legales sustanciales para la protección de la vida humana. ▲

\* Ingeniero Civil de la Universidad Santo Tomás con especialización en Gerencia de Empresas Constructoras de la Universidad EAN. Miembro de la Comisión de Reglamentos Técnicos de Construcción de ACIEM Cundinamarca.

# Ingenieros instalan *Smart Grids* en San Andrés Islas

POR: DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES ACIEM, CAPÍTULO ANTIOQUIA

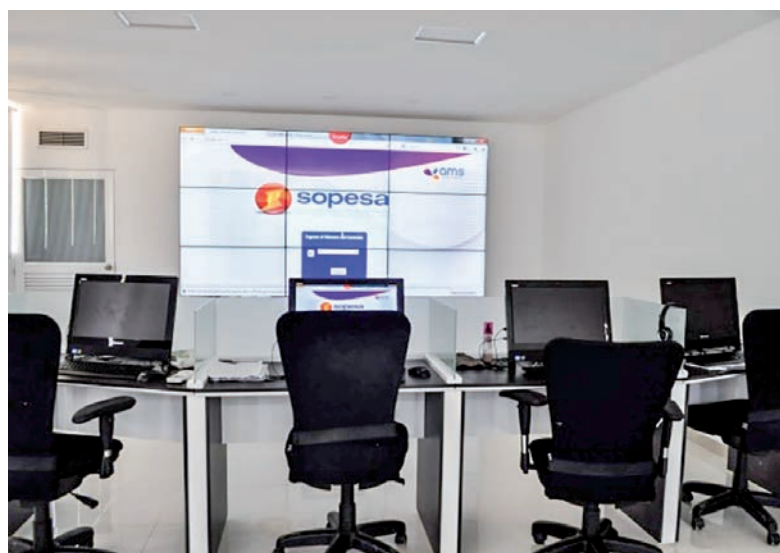
***Hasta el momento se han instalado más de 50 kilómetros de redes con medidores que facilitan a los usuarios la visualización de sus consumos.***

**E**n San Andrés Islas ha sido posible hacer realidad un gran reto. Gracias al proyecto “Buena energía para ciudades inteligentes”, que usa *Smart Grids* (redes inteligentes dotadas de tecnología de telemedición para monitorear y controlar el consumo domiciliario y comercial de electricidad), las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se han convertido en un territorio pionero en el país tanto en la implementación de este tipo de metodología como de ahorro y sostenibilidad energética.

Este desafío ha estado en manos de ingenieros antioqueños, con el respaldo del proveedor de tecnología AMS Unión. La firma colombiana Ingenierías Aliadas ha instalado hasta hoy 18.540 medidores teledministrados que reemplazaron a los viejos contadores de energía de la Sociedad Productora de Energía de San Andrés (Sopesa).

Gracias a este proyecto se han logrado reducir las pérdidas de energía de la operación de distribución eléctrica de las islas de un 28 % (en julio de 2013) a un 9 % en la actualidad. Estas cifras representan una reducción de casi 60 millones de kilovatios/hora durante el mismo periodo, que equivale a más de 4 meses de ventas mensuales de energía del operador.

El problema en la isla radicaba en la evasión del pago de energía de algunos usuarios por conexiones frau-



dulentas y redes en mal estado, así como en la cultura de uso ineficiente del servicio en hoteles, comercios y hogares.

El Ingeniero León Darío Osorio, gerente general de Ingenierías Aliadas y asociado a ACIEM Antioquia, asegura que el éxito del proyecto es contundente desde las cifras, pues los \$130.000 millones en subsidios que aportó el Gobierno Nacional en 2013 para esta región (cuando comenzó esta intervención), bajaron a unos \$60.000 millones de pesos que se registraron a finales de 2016. Lo anterior, sin arriesgar la sostenibilidad del servicio ni la viabilidad financiera del operador que, por el contrario, se ha fortalecido.

Por su parte, la facturación del operador de red subió un 38 % en los últimos 3 años, mientras que la demanda de energía total solo creció en un 4,5 % en el mismo periodo, una diferencia que se explica con la reducción de las pérdidas y los consumos no remunerados.



El proyecto contempla el tendido de más de 50 kilómetros de redes, la implementación de medidores que permiten seguimiento en línea, la entrega de un *display* a los usuarios para visualizar el registro de sus consumos, la implementación de un centro de control para monitorear y telegestionar las conexiones, y el acompañamiento social para lograr conciencia, racionalidad y el cambio cultural que era necesario.

Gracias a lo anterior, San Andrés es ahora una ciudad que camina a la vanguardia de la sostenibilidad energética del país.

En relación con el combustible usado para la generación, se mantiene en niveles similares a los de hace 3 años, con la diferencia que hoy se recupera el total de su costo, permitiendo al operador de red mejorar sus ingresos y reinvertir en mantenimiento de las plantas generadoras, las redes de energía y la operación y administración de la compañía.

Otra gran novedad de este proyecto, según el Ingeniero Osorio, es el sistema de financiación. “Es la primera vez en Colombia y, probablemente en América Latina, que una empresa privada asume el 100 % de los riesgos financieros, con el objetivo de hacer más eficiente un operador eléctrico de servicios públicos. En este modelo de negocio, desde Ingenierías Aliadas S. A. S. financiamos el proyecto trabajando a riesgo y ganando por cada punto de pérdidas que reduzcamos para poder recuperar nuestra inversión y la rentabilidad asociada”.

El gerente de Ingenierías Aliadas agregó que el proyecto “Buena energía para ciudades inteligentes” abre una puerta muy importante hacia el futuro de la cultura energética del país, pues traerá a futuro novedades como la autogestión para el usuario, quien, por medio de Internet, tendrá la posibilidad de dosificar sus consumos manejando a larga distancia su casa.

“Además de ofrecer la posibilidad de obtener energía de manera prepago, este sistema teleadministrado permitirá incorporar novedades de domótica y automatización, como la posibilidad de gestionar su casa a larga distancia, prender el aire acondicionado o las luces antes de llegar a su hogar y, en general, dotar de inteligencia el servicio de energía”, enfatizó Osorio.

**“ El problema en la isla radicaba en la evasión del pago de energía, así como en la cultura de uso ineficiente del servicio en hoteles, comercios y hogares ”**

Este sistema abre una gran oportunidad para implementar *Smart Grids* en otras regiones del país en donde se hace apremiante implementar estrategias para lograr que las empresas prestadoras mejoren su servicio y, de paso, se abra la posibilidad de dotar a los usuarios de redes inteligentes para entrar a la era del Internet de las Cosas. ▲



# Con parte positivo cerró SICEL 2017

POR: DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES ACIEM, CAPÍTULO SANTANDER



**E**l IX Simposio Internacional sobre Calidad de la Energía Eléctrica es un espacio de discusión académica y científica, diseñado para que estudiantes y profesionales conozcan, estudien y analicen las actualizaciones más importantes en esta temática y su impacto para el sector eléctrico. Este evento inició en 2001 y, desde entonces, ha presentado un crecimiento constante.

La participación de conferencistas con reconocimiento mundial, con un alto grado de incidencia en investigaciones y avances en nuevas temáticas relacionadas con la calidad de la energía eléctrica, hicieron de Sicel 2017 uno de los eventos más importantes para el sector eléctrico. Los conferencistas internacionales que participaron en el evento fueron: Juan Carlos Balda (EE.UU), Nelson Kagan (Brasil), Tomás Gómez San Román (España), Joan Montaña (España), Jan Meyer (Alemania) y Manuel Madrigal Martínez (México). También tuvieron presencia expertos nacionales en los temas de Calidad de la Energía Eléctrica, Gestión

Energética, “Redes Inteligentes” (*Smart Grids*), Compatibilidad Electromagnética, Regulación Energética e Investigación sobre Rayos.

Según el profesor Horacio Torres, presidente del SICEL, nuestro país está ubicado en la zona con mayor número de tormentas eléctricas del mundo, junto con Venezuela. Por ello, es de gran importancia contar con la presentación de cursos cortos, conferencias y ponencias en temáticas relacionadas con las descargas atmosféricas que permitan ampliar el conocimiento de estudios e investigaciones en esta área. Esto con el objetivo de conocer alternativas de mitigación y prevención de las descargas atmosféricas y así brindar una mayor confiabilidad en el servicio de suministro de energía eléctrica.

**“ Colombia está ubicado en la zona con mayor número de tormentas eléctricas del mundo, junto con Venezuela ”**

Durante el evento también se abordó la compatibilidad electromagnética en los sistemas eléctricos, para lo que se expusieron alternativas de mitigación de los posibles efectos negativos que se pueden generar al instalar dispositivos eléctricos o electrónicos modernos, garantizando el correcto funcionamiento de los sistemas eléctricos y la compatibilidad de los mismos.

Por otra parte, frente a la evolución tecnológica que se viene dando en el sector eléctrico, se analizaron temas como: el impacto de la generación distribuida en los sistemas eléctricos; la instalación de sistemas de generación de energía eléctrica renovables; la bidireccionalidad del flujo de energía eléctrica y su impacto en los sistemas actuales desde el punto de vista de la integración de los sistemas eléctricos y de comunicaciones, en el marco de las “redes inteligentes” (*Smart Grids*).



Otras importantes temáticas del SICEL 2017 fueron: la gestión y regulación energética y las energías renovables, en especial, aspectos de calidad y regulatorios para su integración a los sistemas eléctricos, ya sea de forma interconectada o aislada. Lo anterior, buscando reducir el impacto de los gases de efecto invernadero en la generación de energía eléctrica y avanzar en la descarbonización del sector.

Históricamente, el sector eléctrico se ha caracterizado por su dinamismo tecnológico y en la actualidad los cambios han sido más significativos, lo cual le exige a los profesionales una renovación continua de sus conocimientos, con el fin de aplicar dichos desarrollos en la mejora de la operación de los sistemas eléctricos, y así satisfacer las necesidades de la comunidad como usuarios principales de este importante servicio público.

SICEL 2017 fungió como escenario de encuentro de académicos, profesionales y estudiantes, y sirvió para el fortalecimiento de alianzas estratégicas que contribuirán al desarrollo del sector eléctrico, contando para ello con la experiencia y el conocimiento de expertos.

Este evento es tan solo un abrebocas de lo que será posible en otros espacios para la formación y discusión académica dirigidos tanto a los profesionales vinculados con operadores de red, como a aquellos encargados del adecuado funcionamiento de los sistemas eléctricos en las diferentes industrias y comercios del país, y a estudiantes de pregrado y posgrado que se están formando en disciplinas relacionadas con el sector energético del país.

La organización de SICEL 2017 estuvo a cargo de la Universidad Industrial de Santander UIS, la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM- Capítulo Santander y la Universidad Nacional de Colombia. Cabe destacar la activa vinculación en la organización del evento de estudiantes de pregrado y posgrado de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la UIS, una de las razones importantes por la cual el evento tuvo gran acogida por parte de la comunidad estudiantil de Bucaramanga.

**“ SICEL 2017 fungió como escenario de encuentro de académicos, profesionales y estudiantes, y sirvió para el fortalecimiento de alianzas entre las universidades y la industria ”**

Finalmente, se espera que el sector eléctrico en la región oriental y en el país mantenga su interés en la participación de eventos académicos y así consolidar redes universitarias y científicas a fin de investigar y continuar analizando las temáticas tratadas en SICEL 2017. ▲





## Homenaje a Expresidentes ACIEM

En el marco de la celebración de sus 60 años, **ACIEM** les rindió un sentido homenaje a sus expresidentes, quienes a lo largo de seis décadas han contribuido al desarrollo y fortalecimiento de la agremiación.



## Declaración de Principios Éticos

El pasado 15 de agosto, en las instalaciones de **ACIEM**, los presidentes de Consejos Profesionales de Ingeniería; Asociaciones Profesionales de Ingeniería; Redes Profesionales de Ingeniería y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería- ACOFI, suscribieron la Declaración de los Principios Éticos de los Ingenieros, cuyo objetivo es promover las buenas prácticas de la profesión frente a los colegas y la sociedad.



## ANTV

En las instalaciones de ACIEM se llevaron a cabo los tres ciclos de capacitación en producción de contenidos a productores y realizadores de televisión, como parte del convenio suscrito entre la Unión Europea (UE) y Colombia para el apoyo en la migración de la televisión analógica a la televisión digital terrestre (TDT).



## RTVC

José Jorge Dangond, Gerente de RTVC Sistema Medios Públicos, se reunió con la comisión de Televisión de ACIEM para compartir los proyectos de la entidad a mediano y largo plazo y los avances de la TDT en la televisión pública.

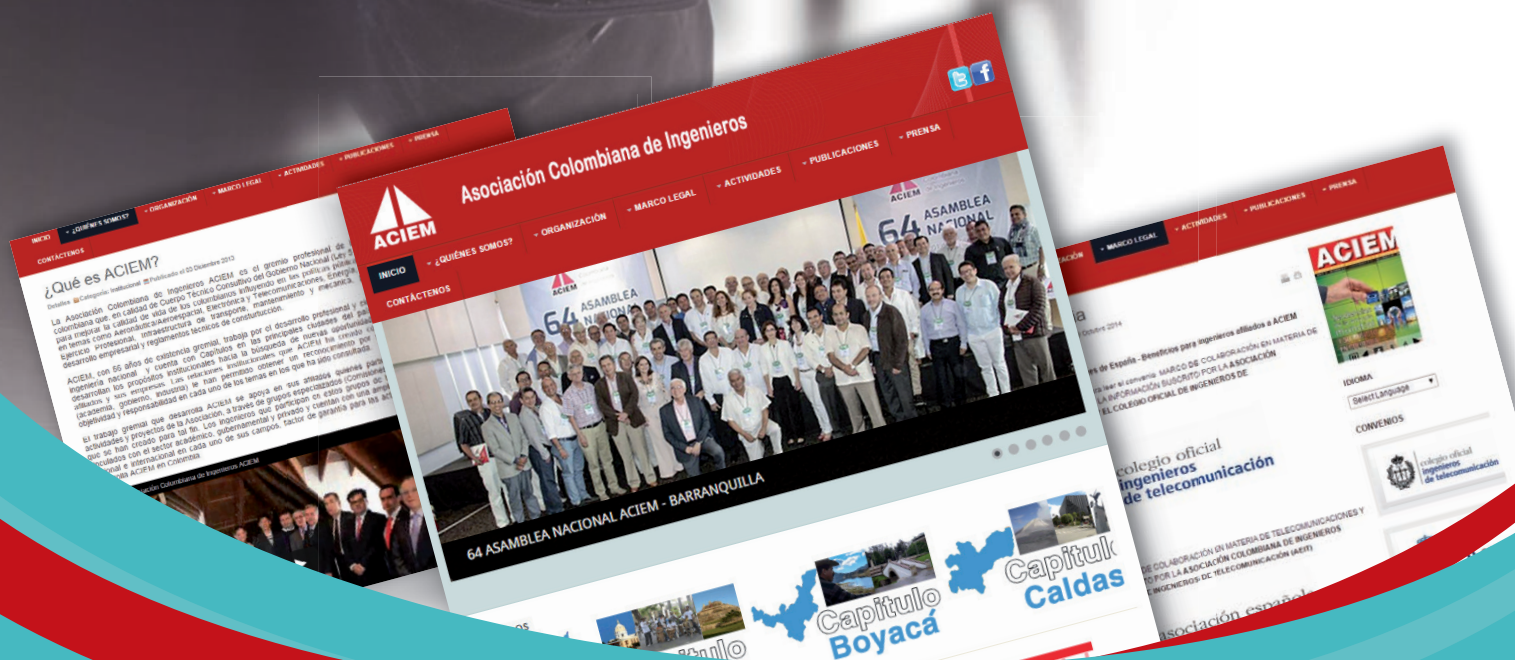


## CAS Technology 2017

Con la participación de expertos de talla mundial, el pasado 26 de septiembre, en las instalaciones de ACIEM, se llevó a cabo el CAS Technology Day 2017, evento organizado por el IEEE y ACIEM.



[www.aciemnacional.org](http://www.aciemnacional.org)



**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

Asociación Colombiana de Ingenieros

Calle 70 No. 9 - 10. Bogotá D.C. - Colombia  
PBX: (571) 312 73 93 - Fax: (571) 312 73 93 Opción 8



Agilidad



Navegabilidad

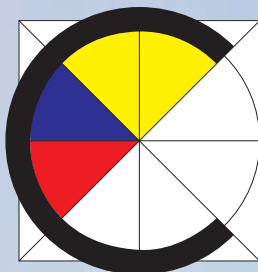


Usabilidad

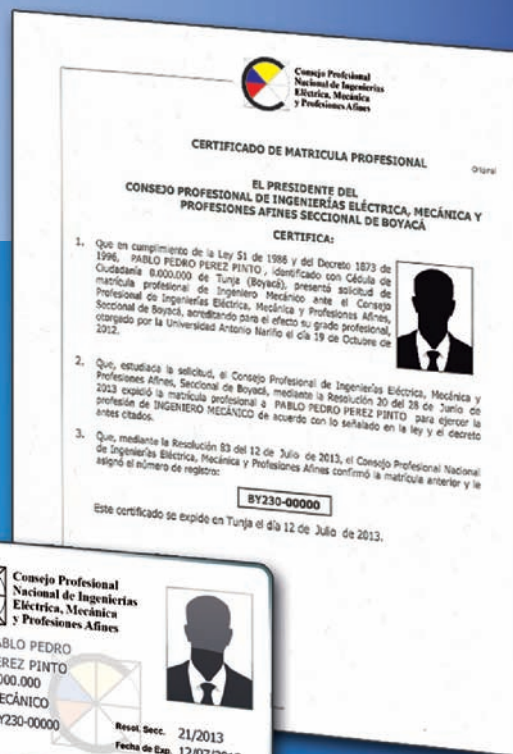


Información Técnica





Consejo Profesional  
Nacional de Ingenierías  
Eléctrica, Mecánica  
y Profesiones Afines



**SEÑOR EMPRESARIO:**  
Sus ingenieros están  
matriculados?

**SEÑOR INGENIERO:**  
Usted ejerce legalmente  
su profesión?

## Recuerde:

La matrícula profesional en Colombia ***es obligatoria\****,  
por tanto un ingeniero ***que no esté*** matriculado ejerce  
***ilegalmente su profesión\****.

***\*Ley 51 de 1986 y Ley 842 de 2003***

Calle 70 No. 9 - 10. PBX. (571) 3127393 - Fax (571) 3127393 opción 8  
info@consejoprofesional.org.co - www.consejoprofesional.org.co  
Bogotá, D.C. - Colombia