

ACIEM

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS

Edición 143 ▲ Julio / Septiembre 2021 ▲ Licencia de Mingobierno No. 3974 ▲ Valor no Afiliados \$5.000 ▲ ISSN 0121-9715t

Educación, Ingeniería y Transición Energética



PREMIO A LA **INNOVACIÓN** ERNESTO UMAÑA RAMOS



INGENIERO AFILIADO



¡POSTÚLATE!

El Premio Ernesto Umaña Ramos* a la Innovación es un reconocimiento a la vida y obra de los Ingenieros Afiliados que durante los últimos quince (15) años hayan realizado Innovaciones destacadas para la sociedad y el país.

Con este premio, ACIEM resalta la labor de los Ingenieros Afiliados y sigue consolidando una cultura para promover la Innovación en todas las actividades de la Ingeniería.

*Miembro fundador de ACIEM y primer Presidente Nacional de la Asociación



El Premio resaltaré la actividad innovadora de aquellos Ingenieros que han aportado soluciones innovadoras en medio de la emergencia sanitaria del Covid-19.

REQUISITOS



Ser Ingeniero Afiliado de ACIEM

Nota: De cualquier Capítulo o Seccional, con Matrícula Profesional



Hoja de Vida Profesional

Nota: Máximo 1 hoja tamaño carta, arial a 12 puntos



Descripción de los hitos donde se haya realizado Innovación en cualquiera de los siguientes campos:

ACADÉMICA

INSTITUCIONAL

PROFESIONAL

SOCIAL

EMPRESARIAL

¡ANÍMATE!

**PLAZO PARA POSTULACIONES:
18 DE NOVIEMBRE DE 2021**



320 389 96 45



afiliados@aciem.org.co

POR EL PAÍS QUE QUEREMOS

iSí a la ética!

SER BUEN INGENIERO ES...

Ejercer la Ingeniería siempre con **RESPONSABILIDAD**

Es decir, 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.

SER BUEN INGENIERO ES...

Ejercer la Ingeniería siempre con **PRECISIÓN**

Es decir, 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.

SER BUEN INGENIERO ES...

Ejercer la Ingeniería siempre con **VERACIDAD**

Es decir, siempre 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.

SER BUEN INGENIERO ES...

Ejercer la Ingeniería siempre con **INTEGRIDAD**

Es decir, siempre promoviendo las buenas prácticas y el respeto a los demás, con honor y dignidad.





ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS

JUNTA DIRECTIVA 2019 - 2022

Ismael E. Arenas Arenas - **Presidente**

Pedro Rosales Navarro - **Vicepresidente**

Daniel Flórez Pérez - **Fiscal**

Nelson Navarrete Hernández, Gabriel Bohórquez Betancourt, Alfonso Manrique Van Damme, Sandra Stella Fonseca Arenas, Daniel Medina Velandia, Gabriel Sánchez Sierra, Rafael Ortiz Sepúlveda, William Mourra Babun, Carlos Pantoja García, Gustavo Suárez Díaz, Alejandro Gómez Cepeda, Carlos Arturo Pérez Ceballos, Luz Marina Oviedo de Cuevas - **Directora Ejecutiva**

PRESIDENTES CAPÍTULOS Y SECCIONALES

Carlos Pantoja García - **ACIEM Atlántico**, Lucy Rico Sermeño - **ACIEM Bolívar**,
 María Luisa Pedraza Canaria - **ACIEM Boyacá**, José Jesús Arias Orozco - **ACIEM Caldas**,
 Nelson Navarrete Hernández - **ACIEM Seccional Cundinamarca**, Jaime Antonio Puerto Ramón - **ACIEM Huila**,
 Edgar Alfonso Santos Hidalgo - **ACIEM Norte de Santander**, César Augusto Arce Vargas - **ACIEM Quindío**,
 Alexander Molina Cabrera - **ACIEM Risaralda**, Rafael Ortiz Sepúlveda - **ACIEM Santander**,
 Elbert López Ortiz - **ACIEM Valle**

DIRECTORES COMISIONES DE ESTUDIO

Gabriel Bohórquez Betancourt- **Reglamentos Técnicos de Construcción**,
 Jorge Cortázar García – **Telecomunicaciones/TI y Televisión**, Jairo Espejo Molano- **Infraestructura de Transporte**,
 Daniel Flórez Pérez - **Promoción y Desarrollo Empresarial**, Jorge Pinto Nolla – **Energía**,
 Hernando Jaramillo Marín- **Electrónica**, Germán Noguera Camacho- **Ética**, Horacio Torres Sánchez -
Formación & Integración en Ingeniería, Juan Carlos Villegas Vera - **Mantenimiento y Gestión de Activos**

DIRECTOR EDITORIAL

Antonio García Rozo

DIRECTOR DE COMUNICACIONES

Carlos Alberto Espitia Otálora

CONSEJO EDITORIAL

Antonio García Rozo
 Luz Marina Oviedo de Cuevas

PRODUCCIÓN PERIODÍSTICA

Diana Patricia Castellanos Martínez
 Carlos Alberto Espitia Otálora

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Diseño de Portada

Departamento de Comunicaciones ACIEM

Fotografías

ACIEM/ Freepik/ Shutterstock

Diseño y diagramación

Think Designers

Presidencia Nacional

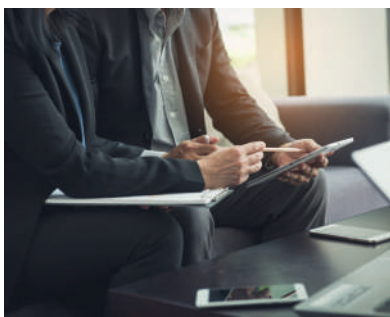
Calle 70 No. 9- 10 Bogotá. Colombia. PBX: 312 73 93.

presidencianacional@aciem.org.co

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** Respaldo a la Ingeniería colombiana frente a los proyectos de infraestructura

**INSTITUCIONAL**

- 8** Avanza fusión institucional de ACIEM

**EDUCACIÓN**

- 10** “Go Colombia posicionará al país como destino académico y científico”: Ministra de Educación Nacional
- 20** Perspectivas de los Ingenieros jóvenes frente al país
- 22** Facultad de Ingeniería Universidad Nacional Bogotá 160 Años: Prioridad Colombia

- 27** Persistencia académica en las facultades de Ingeniería en Colombia

**REGLAMENTOS TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN**

- 28** Colombia requiere reglamentación única nacional en transporte vertical

**TELECOMUNICACIONES**

- 30** Internet como servicio público esencial en Colombia
- 32** Nueva Marcación en Colombia

**INFRAESTRUCTURA**

- 34** Reflexiones sobre el Plan de Ferrocarriles

**ENERGÍA**

- 38** Colombia será protagonista internacional con la Ley de Transición Energética
- 40** Retos de la Transformación Energética
- 45** Desafíos de la transición energética en el país
- 53** “Gestión Integral de la Demanda, clave en la Transición Energética de Colombia”: ACIEM

**ÉTICA EN LA INGENIERÍA**

- 57** ¿Soy un profesional ético simplemente respetando el Código de Ética?
- 61** III Congreso de Ética Profesional de la Ingeniería

SOCIALES

- 64** Reuniones Institucionales
Comisión Energía
Cultura Metro Medellín
Reunión ACIEM-ICONTEC

Respaldo a la Ingeniería colombiana frente a los proyectos de infraestructura



ING. ISMAEL E. ARENAS A.
PRESIDENTE NACIONAL ACIEM

En la última década, Colombia ha hecho grandes transformaciones, a nivel legislativo, normativo e institucional y ha logrado una infraestructura acorde con las exigencias internacionales, para lo cual ha requerido importantes inversiones, nacionales e internacionales, en los sectores de energía, telecomunicaciones, aeroportuario, puentes y carreteras, entre otros.

De acuerdo con el Informe Nacional de Competitividad 2018-2019, la infraestructura en Colombia ocupó la posición número 83 entre 181 naciones evaluadas, escalando en los *rankings* mundiales de infraestructura.

Aún hay un trabajo por hacer y oportunidades para seguir creciendo e invirtiendo en el desarrollo del país; debemos mantener el propósito de seguir construyendo y fortaleciendo la infraestructura, buscando ser productivos y competitivos en el orden local e internacional.

Este desarrollo en infraestructura ha representado esfuerzos profesionales, técnicos, financieros y administrativos y ha creado nuevas fuentes de empleo; desarrollo social y económico y generación de riqueza para la Nación. La Ingeniería ha sido protagonista en el desarrollo de esta infraestructura y ha puesto al servicio del país su conocimiento y experiencia con altos estándares de calidad.

“ Gracias a la Ingeniería, ha sido posible no solo el desarrollo de la infraestructura, sino la generación de empleo y de riqueza para el país. ”

Quisiéramos referirnos a Hidroituango, megaproyecto que aportará el 17% de la energía total del país para garantizar la atención de la demanda nacional; mejorar la competitividad de los precios; fortalecer la confiabilidad y contribuir en un alto porcentaje con los compromisos medioambientales del país frente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Informes técnicos han señalado que el problema de Hidroituango se inició con el derrumbe que taponó el túnel de desvío de las aguas del río Cauca, el segundo de mayor cauce del país, las cuales quedaron represadas por el embalse en construcción.

Esta contingencia fue atendida debidamente por las firmas de Ingeniería para disminuir los riesgos de las poblaciones localizadas aguas abajo del proyecto.

Sin embargo, la Ingeniería nacional ha sido objeto de fuertes cuestionamientos, y ha afrontado el embate de diversos sectores, con la clara responsabilidad de salvaguardar vidas humanas y atender a cabalidad, con su conocimiento y experiencia, las dificultades del proyecto para llevarlo a buen fin.

“ La Ingeniería ha sido protagonista en el desarrollo de esta infraestructura y ha puesto al servicio del país su conocimiento y experiencia con altos estándares de calidad. ”

Desde ACIEM, respaldamos a los Ingenieros y firmas de Ingeniería colombianas que se han mantenido frente al proyecto Hidroituango.

Sería un error desconocer los riesgos que conlleva la magnitud de un proyecto de esta naturaleza, donde la Ingeniería colombiana ha puesto a prueba el talante y capacidad de nuestros Ingenieros colombianos, salvando vidas humanas y logrando avances en esta obra.

Las firmas de Ingeniería nacional y nuestros Ingenieros merecen nuestro reconocimiento por la huella que han dejado a lo largo de las obras de infraestructura del país. Gracias a la Ingeniería, ha sido posible no solo el desarrollo de la infraestructura, sino la generación de empleo y de riqueza para el país.



Su responsabilidad social y empresarial, que han aplicado como principio universal desde hace más de un siglo, les ha valido el reconocimiento internacional y la invitación a participar en importantes obras de infraestructura en el continente. Debemos reconocer que la Ingeniería ha sido el motor del desarrollo y bienestar de la sociedad.

Como gremio debemos abogar porque el Estado, como responsable de la contratación, exija los requisitos necesarios y que nuestros Ingenieros, como personas y como parte de una empresa, estén a la altura de su compromiso y cumplan a cabalidad con los principios éticos que rigen nuestra profesión.

Desde ACIEM, exhortamos a los cientos de Ingenieros y a las firmas de Ingeniería colombianas, a continuar con su tarea de aportar sus conocimientos, experiencia y trayectoria en la construcción de la infraestructura del país, porque somos conscientes que existe el talento y la capacidad para ello y que los problemas propios de los proyectos, no puede menoscabar la credibilidad de la Ingeniería nacional. ▲

Avanza fusión institucional de ACIEM



El pasado 08 de octubre, se realizó la Asamblea Extraordinaria virtual de la Asociación, la cual aprobó la fusión del Capítulo de Santander con ACIEM, como parte del proceso de consolidación institucional.

En la Asamblea Extraordinaria, el Capítulo de Santander consideró necesaria la unión de la Asociación como un solo cuerpo para garantizar la representatividad gremial de los Ingenieros en el país y promover una ACIEM fortalecida en defensa de la Ingeniería Colombiana.

En el presente año, el Capítulo aprobó la fusión con ACIEM para lo cual realizó dos Asambleas Extraordinarias y adelantó las respectivas consultas a la Gobernación de Santander, como ente de control y vigilancia, y a la Cámara de Comercio de Bucaramanga.

“ En la Asamblea Extraordinaria, el Capítulo de Santander consideró necesaria la unión de la Asociación como un solo cuerpo para garantizar la representatividad gremial de los Ingenieros en el país. ”

Tras la aprobación unánime de la Asamblea, el Ingeniero Ismael E. Arenas, Presidente de ACIEM, destacó positivamente este nuevo paso para la consolidación institucional de la Asociación y el cumplimiento de los procedimientos para la fusión del Capítulo de Santander.

“La aprobación en la Asamblea de la fusión del Capítulo de Santander con ACIEM es motivo de alegría y traerá beneficios a los Afiliados del Capítulo, convirtiéndose un nuevo paso para la transformación y fortalecimiento institucional de la Asociación”: agregó Ismael E. Arenas. **Presidente de ACIEM.**

“La aprobación por parte de la Asamblea de la fusión del Capítulo de ACIEM Santander con ACIEM es motivo de alegría que traerá beneficios a los Afiliados del Capítulo y es un nuevo paso para la transformación y fortalecimiento institucional de la Asociación en los próximos años”: agregó Ismael E. Arenas.

El Presidente de ACIEM expresó que, la fusión del Capítulo de ACIEM Santander contiene la protección de los bienes entregados y la creación estatutaria de un Comité de Inversiones integrado por representantes del Capítulo, quienes se encargaran de velar por el uso y finalidad de dichos bienes.

De otra parte, el directivo de la Asociación resaltó las fusiones de los Capítulos de ACIEM Santander y ACIEM Cundinamarca, hecho que permitirá fortalecer la labor gremial y la representatividad de los Ingenieros; brindar nuevos y mejores servicios a los Afiliados; trabajar por el engrandecimiento y la defensa de la Ingeniería; facultar operativamente a ACIEM para hacerla sostenible, trabajar con los Capítulos de manera mancomunada y permitir la fusión de los mismos.

Por su parte, el Ingeniero Rafael Ortiz, Presidente del Capítulo de Santander manifestó que la fusión con ACIEM es una decisión estratégica que protegerá los activos y el patrimonio que se ha logrado durante muchos años, así como el fortalecimiento institucional.

“La unión hace la fuerza y esta fue una decisión difícil, pero estamos seguros que será para el bien de los Afiliados, para tener una mayor presencia regional. No podemos seguir actuando como islas, por ello es necesario que los demás Capítulos se concienticen de la necesidad de fusionarse para cuidar los recursos y la imagen de los Capítulos frente a los Afiliados y las regiones, por lo cual agradecemos el apoyo brindado por la Asamblea en esta fusión institucional”: indicó Rafael Ortiz.

De esta manera, el Capítulo de Santander se suma al Capítulo de Cundinamarca que en noviembre de 2019, recibió la aprobación de la Asamblea de fusionarse con ACIEM, convirtiéndose en hitos históricos para el gremio de la Ingeniería. ▲



“Go Colombia posicionará al país como destino académico y científico”: Ministra de Educación Nacional

“Colombia ha dado pasos importantes en el fomento, articulación y promoción de las Instituciones de Educación Superior (IES), buscando posicionar a nuestro país como un destino académico y científico de calidad, fortaleciendo las capacidades de las IES colombianas en línea con procesos de internacionalización”: así lo indicó María Victoria Angulo, Ministra de Educación Nacional (MEN) en entrevista con ACIEM.

Así mismo, la Ministra explicó a ACIEM, las acciones que el Gobierno ha impulsado para evitar la deserción estudiantil en medio del Covid-19 y cómo el uso de tecnologías, ha permitido a los estudiantes nuevas experiencias que integran tendencias como gamificación, learning analytics, inmersivo con realidad virtual y aumentada, mobile learning, entre otros.

ACIEM: ¿Cuáles han sido las acciones que el Ministerio adelantó para aliviar los efectos de la pandemia con la deserción de los estudiantes?

María Victoria Angulo: Desde la declaratoria de emergencia sanitaria, efectuada por la Resolución 385 del 12 de marzo de 2020, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en su calidad de cabeza del sector educativo convocó a un trabajo sinérgico y armónico a las IES del país y sus agremiaciones, así como a gobernadores y alcaldes, para que en conjunto, se ejecutaran las mejores acciones posi-



María Victoria Angulo. Ministra de Educación Nacional.

bles en procura de continuar prestando el servicio educativo, bajo unas condiciones que protegieran la salud de la comunidad educativa y permitieran mitigar los efectos de la pandemia del Covid-19 en la sociedad colombiana.

Es así como este Gobierno implementó las medidas normativas en la que se dieron orientaciones para: a) garantizar la prestación del servicio educativo en todos los niveles de formación, con implementación de actividades académicas y formativas asistidas por las herramientas que ofrecen las tecnologías de la

información y las comunicaciones, garantizando las condiciones de calidad reconocidas en el sistema de aseguramiento de la calidad; b) regresar a la presencialidad, en el marco de Autonomía Universitaria y con base en las normativas del Ministerio de Salud y Protección Social.

Para garantizar el estudio en casa, trabajamos en herramientas flexibles con las IES para que acompañaran a los jóvenes en su proceso educativo en casa, asistidos por las TIC, en las distintas regiones del país.

Con el sector, se diseñó un plan de acompañamiento a aquellas IES que necesitaran incorporar procesos de transformación digital. A través de la iniciativa ‘Plan Padrino IES’, 126 instituciones compartieron sus experiencias en las actividades académicas, contenidos, tutorías y acompañamiento para la transformación digital y se formaron más de 17.000 docentes.

Adicionalmente, pusimos en marcha el *Laboratorio de Innovación Educativa para la Educación Superior Co-Lab*, con la participación de más de 200 Instituciones de Educación Superior en diferentes espacios de colaboración y transformación digital, teniendo como eje las nuevas posibilidades del Decreto 1330 de 2019 y el Acuerdo 02 de 2020, que se convierten hoy en día como herramientas para lograr una oferta de programas en las diferentes modalidades: presencial, a distancia, virtual, dual u otros, y combinar metodologías adecuadas con las necesidades poblacionales y territoriales.

Además, para afrontar las situaciones derivadas de la cuarentena y con el fin de prevenir los problemas de salud mental que afectan el bienestar promoviendo hábitos saludables a estudiantes y profesores, principalmente, desarrollamos el programa *Bienestar en tu Mente*, estrategia liderada por el MEN en articulación con Ascun, SUE, Red TTU, Fodesep y con el apoyo de Ascofapsi, que pone a disposición de la comunidad educativa una serie de recursos digitales, para prevenir los problemas de salud mental y promover hábitos saludables en los estudiantes, profesores y demás integrantes de las instituciones.

Adicionalmente, para evitar la deserción y ayudar a los hogares, creamos el Fondo Solidario para la Educación con cuatro líneas: la primera, crédito condonable hasta el 100% para padres de familia, destinada al pago de pensiones de jardines y colegios privados con la que se han beneficiado a la fecha 126.845 familias; la segunda, el plan de auxilios de Icetex, el cual ha beneficiado a la fecha a más de 142.000 estudiantes y que se amplió hasta diciembre de 2021, con una inversión del Gobierno Nacional que superará los \$53 mil millones, recursos que beneficiarán a familias de los estratos 1, 2 y 3, que representan el 95% de los beneficiarios de Icetex.

“ Para garantizar estudio en casa, trabajamos en herramientas flexibles con las IES para que acompañaran a los jóvenes en su proceso educativo, asistidos por las TIC. ”

Una tercera línea, condonable, para el pago de estudios de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano que ha beneficiado a 5.804 estudiantes y la cuarta, apoyo al pago de matrículas de estudiantes de pregrado en condiciones de vulnerabilidad de las 63 IES públicas que benefició a cerca de 661 mil jóvenes, con un auxilio sobre el valor de la matrícula, de los cuales 507 mil estudiantes recibieron auxilios del 100% del valor de la matrícula, a través del FSE, al esfuerzo de gobiernos locales y de las Instituciones de Educación Superior y a programas de acceso y permanencia como Generación E y otros fondos poblacionales.

Esta estrategia de apoyo a la matrícula se implementó desde el primer semestre de 2021 y ahora con la aprobación de la gratuidad, establecida en el artículo 27 de la Ley de Inversión Social, contará con recursos que ascienden a \$33 billones para ser ejecutados

en los próximos 10 años, lo que resulta trascendental para el fortalecimiento al acceso y la permanencia en la Educación Superior de los jóvenes de las familias más vulnerables del país.

Esta iniciativa seguirá de la mano del Programa Generación E, que ha beneficiado a más de 200.000 jóvenes estudiantes, facilitando su acceso a la Educación Superior pública y privada de calidad en los casi tres años del programa.

Por último, respecto al regreso a la presencialidad, con el objetivo de conocer el impacto de la pandemia en la prestación del servicio educativo, compartir buenas prácticas y brindar orientaciones para el retorno progresivo y seguro a la presencialidad, entre el año 2020 y 2021 se desarrollaron 5 instrumentos de consulta. Con este ejercicio hemos identificado a la fecha, que 124 IES retornaron a la presencialidad, tanto en laboratorios como en clases teóricas, en 18 departamentos del país, de las cuales 101 son IES privadas, 22 son IES Públicas y 1 IES de Pública de régimen especial.

De acuerdo con lo anterior, el Gobierno Nacional está desarrollando acciones encaminadas a responder a las necesidades de las IES públicas, los estudiantes y sus familias y ratifica su compromiso con la transformación social mediante el fomento de una Educación Superior incluyente y de calidad con oportunidades de acceso, permanencia y bienestar para los jóvenes de los distintos territorios del país

ACIEM: ¿Cuáles han sido los impactos de la emergencia sanitaria del Covid-19 en el modelo pedagógico de las IES?

María Victoria Angulo: Las IES han trabajado continuamente, y más durante la emergencia sanitaria, bajo los principios la solidaridad y trabajo en equipo y claramente también en el marco de las reformas adelantadas durante el 2019 y 2020 en materia de calidad de la Educación Superior.

Por lo anterior, han concentrado sus esfuerzos en ver este momento como una oportunidad de innovación, de reconocimiento de estilos de aprendizaje y también

de observar, entender, percibir e interpretar nuevas dinámicas en el aprendizaje, el papel de los nuevos medios y tecnología y la importancia de la transformación de los ambientes de aprendizaje construyendo propuestas pedagógicas que le den al estudiante distintas posibilidades sin perder de vista el marco de calidad, centrada en los aprendizajes y en la respuesta a las necesidades de contexto.

Desde la dimensión pedagógica, el impacto se ha dado en términos de evolución y diseño de nuevas estrategias de aprendizaje y generación de conocimientos dentro de la comunidad educativa, diseño de nuevos materiales didácticos, uso de recursos educativos abiertos, acceso a tecnologías digitales relacionadas con las disciplinas específicas, el fomento al trabajo en equipo, la autonomía, el fomento al aprendizaje activo.

“ Durante la pandemia se ha trabajado por el fortalecimiento de capacidades de las IES, impulsado en el marco del Plan Padrino, que ha girado en torno a temas como la capacitación en herramientas para el trabajo remoto. ”

Los esfuerzos de transformación digital que impulsan las IES, han hecho especial énfasis en los procesos de adopción y apropiación digital, especialmente por parte de los equipos pedagógicos (docentes, diseñadores instruccionales, personal de apoyo académico), de manera que se han diseñado nuevas experiencias de aprendizaje.

ACIEM: ¿En el campo de la Ingeniería, que tiene un alto componente práctico, qué impacto ha tenido la pandemia en la educación de los estudiantes?

María Victoria Angulo: Con la llegada de la pandemia, aceleramos la ruta de la transformación. En este sentido, previendo las afectaciones generadas no solo en los ingresos de las familias, sino en que las IES garantizaran la prestación del servicio, bajo altos estándares de calidad, nos propusimos trabajar muy fuertemente para que la oferta educativa adquiriera mayor flexibilidad ante las nuevas dinámicas mundiales y pudiera adaptarse a ellas.

Adicionalmente se creó el Fondo Solidario para que las familias y los estudiantes contaran con apoyo en recursos de apoyo a la matrícula y el plan de alivios de Icetex, al igual que la línea de apoyo a las IES a través del Fondo Nacional de Garantías (FNG) y la Financiera de Desarrollo Territorial (Findeter). Por otra parte, con los lineamientos del Ministerio de Salud y trabajado articuladamente con las instituciones se crearon los protocolos que han permitido desde el año anterior hacer un retorno gradual, progresivo y seguro acorde a la evolución de la pandemia.

Justamente, la etapa de alternancia inició con los laboratorios y talleres de los distintos programas, incluyendo los de Ingeniería; este proceso inició desde agosto del año anterior y durante el 2021, luego de la priorización de la etapa de vacunación para el sector de educación y la adopción de los protocolos de bioseguridad por parte de las instituciones, inició el proceso de regreso a la presencialidad que es muy importante para los estudiantes y la comunidad académica como se ha expresado en distintos estudios e investigaciones, el retorno no solo contribuye a fortalecer el desarrollo académico, sino que permite la interacción el reencuentro teniendo en cuenta la importancia de las competencias socioemocionales dentro de un enfoque de desarrollo integral.

Igualmente, durante la pandemia se ha trabajado por el fortalecimiento de capacidades de las IES, impulsado en el marco del *Plan Padrino*, que ha girado en torno a temas como la capacitación en herramientas para el trabajo remoto, actividades formativas relacionadas con el dominio de las competencias digitales, actividades de aprendizaje y pedagogía activa y la didáctica en entornos virtuales.



También se ha fomentado el desarrollo en áreas como protocolos y rutas de aprendizaje, el diseño curricular e instruccional, el diseño de estrategias de evaluación, la producción y gestión de recursos educativos digitales y el acompañamiento en la implementación de soluciones virtuales para la Institución.

El paso obligado a modalidades de aprendizaje remoto y con niveles variados de mediación de las tecnologías digitales, ocurrido durante la pandemia, sin lugar a dudas aceleró los profundos cambios que venía gestando el sector desde hace varios años y puso a prueba tanto las capacidades institucionales como los mecanismos de soporte normativos existentes.

Para las Ingenierías y demás programas prácticos, el uso de tecnologías ha permitido a los estudiantes tener experiencias de aprendizaje que integran tendencias como el aprendizaje adaptativo, la gamificación, learning analytics, el aprendizaje inmersivo con realidad virtual y aumentada, el mobile learning, entre otros.

ACIEM: ¿Qué acciones se han adelantado con las IES para la reactivación académica de las Facultades de Ingeniería?

María Victoria Angulo: En Educación Superior, queremos resaltar el esfuerzo que las IES han realizado para enfrentar los retos que impuso la emergencia sanitaria por el Covid-19.

Recordemos que al inicio de la pandemia, expedimos la normatividad correspondiente para que las IES pudieran seguir prestando el servicio educativo y evitar la deserción de los jóvenes.

Con la llegada de la pandemia, aceleramos la ruta por la transformación digital y la Innovación Educativa, a través de la puesta en marcha del *Laboratorio de Innovación Educativa para la Educación Superior Co-Lab*, estrategia que tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de la calidad de las instituciones, la experiencia de aprendizaje de la comunidad educativa, el fomento a la innovación académica y la transformación digital, para lo cual se han habilitado servicios de asistencia técnica, se han compartido recursos educativos y se ha promovido buenas prácticas con la participación de más de 200 IES en diferentes espacios de colaboración

Todavía los retos que tenemos se relacionan con las complejidades de atender la salud emocional y mental de los estudiantes. En este sentido, el Gobierno trabaja en conjunto con las IES y el sector salud en brindar apoyo a la comunidad educativa para afrontar las situaciones derivadas de la cuarentena y de los efectos del Covid-19, que permita prevenir los problemas de salud mental que afectan su bienestar promoviendo hábitos saludables a estudiantes y profesores, principalmente.

El *bienestar en tu mente* es una de las acciones desarrolladas por el Ministerio con aliados como Ascofapsi y agremiaciones y aliados del sector, que buscan apoyar a la comunidad educativa a través de herramientas virtuales de fácil adopción por parte de estudiantes y profesores para identificar y dar un mejor manejo a las emociones, construir una comunicación efectiva y mejorar las relaciones interpersonales.

También, en Aprender Digital la comunidad puede consultar más de 40 materiales pedagógicos como talleres, podcast y videos.

ACIEM: ¿Cuáles son los avances del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior de las IES en relación con aprendizaje, movilidad académica y transformación digital?

María Victoria Angulo: Se resaltan dos avances importantes que han antecedido y abonado un terreno para que el Sistema Educativo transite en medio de los actuales retos en forma más adecuada y garantizando los estándares de calidad de los procesos formativos.

Por un lado, la implementación del Decreto 1330 de 2019 que promueve la oferta de programas en las diferentes modalidades: presencial, a distancia, virtual, dual u otros que combinen e integren las anteriores modalidades y metodologías adecuadas con las necesidades poblacionales y territoriales.

Por otra parte, la formulación de un esquema de fomento a la innovación en la Educación Superior que inició su estructuración desde el inicio del Plan Nacional de Desarrollo actual, bajo la idea de consolidar un Laboratorio de Innovación de la Educación Superior, que ya se acerca a su primer año de vida, y cuya concepción y puesta en marcha estuvo antecedida por un ejercicio de conceptualización y diseño colectivo con las IES; en este período ha podido llegar al 70% de las IES del país.

La gran tarea está en impulsar procesos de transformación de la oferta educativa que combine plataformas y escenarios de formación y posibilite el acceso a poblaciones y territorios apartados, en consonancia con las necesidades de los estudiantes y las exigencias actuales del país en términos sociales y económicos.

ACIEM: ¿Cómo avanza la acreditación de Alta Calidad en las IES, específicamente, en el campo de Ingeniería?

María Victoria Angulo: Diez de las Universidades más destacadas en Saber Pro 2020, cuentan con acreditación en alta calidad¹ y 29 IES acreditadas en alta

calidad son Públicas, de ellas 2 con multicampus la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia (Fuente de información SNIES: 3/09/2021).

La oferta académica de los programas del área de Ingeniería en Colombia obedece a 1.456 programas activos en los diferentes niveles de educación, así:

NIVEL DE FORMACIÓN	N. de Programas con Registro Calificado
Doctorado	59
Maestría	192
Especialización universitaria	67
Universitaria	1122
Tecnológica	16
TOTAL	1456

Con respecto a los programas de Ingeniería, se encuentran acreditados actualmente en esta área (Ingeniería, arquitectura y afines) 470 programas que equivalen al 32.2% del total de la oferta en esta área:

ACREDITACIÓN DE PROGRAMAS DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE "INGENIERÍA, ARQUITECTURA, URBANISMO Y AFINES"			
NIVEL DE FORMACIÓN	NIVEL ACADÉMICO		Total general
	Posgrado	Pregrado	
Doctorado	8	0	8
Formación técnica profesional	0	18	18
Maestría	33	0	33
Tecnológica	0	70	70
Universitaria	0	341	341
Total general	41	429	470

En relación con los programas que se encuentran en el proceso con fines de acreditación en Alta Calidad, es importante hacer mención a los programas que se encuentran participando en la quinta convocatoria de acreditación regional en el marco de Arcu – Sur-Mercosur, se encuentran 26 procesos en curso del área de las Ingenierías:

TITULACIÓN	Nº
Ingeniería Ambiental	2
Ingeniería Civil	4
Ingeniería de Sistemas	6
Ingeniería de Sistemas y Computación	1
Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones	1
Ingeniería Eléctrica	3
Ingeniería Electrónica	2
Ingeniería Industrial	3
Ingeniería Informática	1
Ingeniería Mecánica	3
Total	26

ACIEM: ¿En el área de Ingeniería, qué tanto están implementando las IES el modelo CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar, Operar)?

María Victoria Angulo: El Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior cuenta con una trayectoria de 30 años, centrado en la evaluación de las capacidades y procesos.

A través de estos años, las dinámicas y tendencias globales de la Educación Superior evidenciaron la necesidad de estructurar un sistema basado en resultados de aprendizaje de los estudiantes, que sea incluyente y articulado, que reconozca y promueva la diversidad de las instituciones y programas académicos y que fomente la corresponsabilidad de todos los actores del Sistema.

Desde el 2018, se resaltan dos avances importantes que han antecedido y abonado un terreno para que el Sistema Educativo transite en medio de los actuales retos en forma más adecuada y garantizando los estándares de calidad de los procesos formativos.

La implementación del Decreto 1330 de 2019 que promueve la oferta de programas en las diferentes modalidades: presencial, a distancia, virtual, dual u otros que combinen e integren las anteriores modalidades y metodologías adecuados con las necesidades poblacionales y territoriales.

De otra parte, la formulación de un esquema de fomento a la innovación en la Educación Superior que inició su estructuración desde el inicio del Plan Nacional de Desarrollo actual, bajo la idea de consolidar un Laboratorio de Innovación de la Educación Superior, que ya se acerca a su primer año de vida, y cuya concepción y puesta en marcha estuvo antecedida por un ejercicio de conceptualización y diseño colectivo con las IES; en este período ha podido llegar al 70% de las IES del país.

En relación con la movilidad académica, diversas iniciativas nacionales, regionales y mundiales han posibilitado el apalancamiento de recursos, el reclutamiento de estudiantes talentosos provenientes de diferentes latitudes, además de apuntarle a la competitividad de los programas académicos y espacios multidisciplinarios y multiculturales para la generación y fortalecimiento de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT + I).

Algunas de estas iniciativas son la Alianza del Pacífico, el Programa de Intercambio Académico Latinoamericano (PILA), Fulbright U.S. Student Researcher, Fulbright English Teaching Assistant (ETA), 100.000 Strong in the Americas, DAAD, ERASMUS +, Programa Delfín, Beca Colombia Extranjeros, entre otros.

Lo anterior implica que un total de 39.199 estudiantes extranjeros ingresaron al país a estudiar en nuestras IES. Este número total de estudiantes representa el 2,5% del total de la población matriculada para el 2019 en programas de pregrado en universidades en Colombia, la cual fue de 1.552.078 (SNIES, 2019).

En este sentido, los esfuerzos que han realizado las IES colombianas, dirigidos a fortalecer su visibilidad en el exterior son de alta importancia para seguir apoyando desde el Gobierno Nacional de manera más asertiva, continuada y estratégica. Estas cifras han representado un cambio de paradigma de la visibilidad del país en el exterior en relación con la Educación Superior, un fortalecimiento de la Internacionalización del Sistema y un aumento en la calidad de las IES en cuanto a los aspectos de formación e investigación.



ACIEM: ¿Cuáles son los objetivos de la promoción de Colombia como destino académico y científico de calidad?

María Victoria Angulo: Cuando hablamos de internacionalización, estamos también hablando de calidad, porque es en esta relación donde se deben reflejar la totalidad de los objetivos de la Educación Superior y, notablemente, el propósito esencial de cultivar en los estudiantes el pensamiento independiente y crítico y la capacidad de aprender durante toda la vida. Dichos criterios deben, pues, estimular la innovación y la creatividad.

Hoy hemos visto cómo la internacionalización ha evolucionado y la pandemia nos ha impuesto retos adicionales. Existen varios vehículos para avanzar en el camino de la internacionalización: a través de la investigación, el currículo, la movilidad, la cultura, los idiomas, entre otros. Algunos de ellos requieren seguramente de algún desplazamiento a otros países, pero no debe ser esto una limitante.

Hoy la virtualización de la internacionalización como una alternativa complementaria a las estrategias de internacionalización tradicionales y la inclusión de la movilidad en línea como una modalidad posible de movilidad, ha hecho posible el crecimiento de iniciativas de Aprendizaje Internacional Colaborativo en Línea (COIL) y que las clases espejo sean herramientas de la virtualización.

En los últimos 6 años el número de estudiantes internacionales en Colombia ha crecido en promedio 18,6%, logrando contar en el 2019 con más de 21,000 estudiantes registrados por Migración Colombia, quienes han elegido a nuestro país como una opción para adelantar sus programas de intercambio, cursos de verano, posgrados, investigaciones y el aprendizaje de español como lengua extranjera.

Si bien estas son cifras de movilidad académica presencial, estamos seguros que estos números son mayores por las posibilidades que se han dado gracias a la virtualidad.

Para continuar promoviendo y fortaleciendo los procesos de internacionalización de la Educación Superior, hemos creado la estrategia de promoción y posicionamiento de Colombia como un destino académico y científico, llamada *Go Colombia*. Esta estrategia, que cuenta con una plataforma web que lanzamos el pasado 18 de agosto, nos permite tener una vitrina con información actual y pertinente para atraer estudiantes, investigadores y realizar sinergias de trabajo colaborativo con el resto del mundo.

De la mano de aliados estratégicos y articulando varios actores del sector se ha venido construyendo la hoja de ruta para posicionar a Colombia en el ámbito internacional, promover la oferta de instituciones de Educación Superior y sus programas de alta calidad, la diversidad cultural y otros aspectos atractivos del país para los jóvenes extranjeros, incluida la posibilidad de aprender español.

ACIEM: ¿Cómo la Ingeniería puede ser parte de esta promoción académica y científica de calidad?

María Victoria Angulo: La iniciativa CDIO proporciona un marco innovador para la educación en Ingeniería, el cual se centra en fundamentos enmarcados en el contexto de concebir, diseñar, implementar y operar sistemas, productos y servicios del mundo real, con el objetivo de promover el aprendizaje bajo un entorno similar al ejercicio profesional moderno y de trabajo en equipo.

Esta iniciativa define un modelo metodológico para la formación en Ingeniería en el que se establece que el ingeniero recién graduado debe ser capaz de concebir, diseñar, implementar y operar productos, sistemas y procesos en ambientes colaborativos. Esto implica el desarrollo de destrezas disciplinares, personales, interpersonales y profesionales que coinciden con las propias del ejercicio de la Ingeniería.

Un ejemplo de la aplicación de esta metodología en el campo de las Ingenierías, ha sido la implementación de una asignatura electiva que hace parte de la malla curricular del programa de pregrado de Ingeniería Biomédica de la Universidad del Rosario en convenio con la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

“ Con respecto a programas de Ingeniería, se encuentran acreditados actualmente en esta área 470 programas que equivalen al 32.2% del total de la oferta. ”

Esta asignatura electiva fue concebida y desarrollada con base al surgimiento de la transformación digital y una de las tendencias tecnológicas con más influencia es el Internet de las Cosas (IoT); una nueva fase de internet en la que hoy ya hay más objetos y dispositivos que personas conectadas a la red a escala global.

La implementación de la iniciativa CDIO a través de la asignatura de IoT, fue muy bien calificada por los estudiantes, dado que las clases se desarrollaron en un 80% bajo prácticas de laboratorio, permitiendo que sus conocimientos se impartieran entre el grupo de trabajo. Esta experiencia sin duda alguna deja un aprendizaje profundo y nuevos interrogantes, que abre una nueva puerta para asociar el conocimiento y las habilidades académicas y personales con relación a los futuros intereses de desarrollo profesional y laboral del estudiante.

Por nombrar otra experiencia, la Universidad del Bosque ha realizado la Implementación de Experiencias Diseño-Implementación (CDIO) en el programa de Ingeniería Electrónica, en el cual diseñaron una experiencia de diseño-implementación integradora que vinculó varios cursos de un semestre.

Existe el consorcio CDIO es una asociación sin ánimo de lucro fundada por las Universidades: Massachusetts Institute of Technology (MIT- USA), Royal Institute of Technology (KTH - Sweden), Chalmers University of Technology (Sweden) y Linköping University (Sweden). Actualmente existen más de 130 universidades en el mundo que están implementando la iniciativa CDIO.



En Colombia la Universidad del Quindío es la quinta en afiliarse, y la primera universidad pública de carácter regional. Otras universidades que han adoptado este paradigma de formación en Ingeniería son la Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, ICESI-Cali, Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA), Universidad Nacional de Colombia Bogotá, y la Universidad Santo Tomás.

Colombia ha dado pasos importantes en el fomento, articulación y promoción de las IES, buscando posicionar a nuestro país como un destino académico y científico de calidad, fortaleciendo sus capacidades, en línea con procesos de internacionalización.

ACIEM: ¿Cuáles son los avances del Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC) y cómo se alineará la educación con las necesidades sociales y económicas del país?

María Victoria Angulo: El Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC) tiene como componentes: a) el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC); b) el Esquema de Movilidad Educativa y Formativa; c) Subsistema de Formación para el Trabajo; d) la Plataforma de Información del Sistema Nacional de Cualificaciones; e) Subsistema de evaluación y certificación de competencias y f) Subsistema de normalización de competencias.

Cada uno de estos componentes ha desarrollado diferentes aspectos necesarios para cerrar las brechas entre el sector productivo y la educación y formación. En el caso del Marco Nacional de Cualificaciones se proyecta clasificar oferta educativa y formativa a través de catálogos sectoriales basados en resultados de aprendizaje.

Así mismo, los proyectos de decreto para los subsistemas de evaluación y certificación de competencias, reconocimiento de aprendizajes previos y normatividad de Formación para el Trabajo y su Aseguramiento para la calidad modifica lo identificado en el ciclo de creación de normas de competencias, diseño de nuevos programas de formación para el trabajo como una vía de cualificación y el reconocimiento de aprendizajes que a hoy carecen de procesos claros.

Finalmente, el esquema de movilidad educativa y formativa da la posibilidad a los usuarios de diferentes formaciones para reconocer sus aprendizajes en diferentes vías de formación y avanzar tanto vertical como horizontalmente según la decisión del perfil socio-ocupacional de las personas.

ACIEM: ¿En qué consiste la convocatoria que hizo el Ministerio a las IES para fortalecer sus capacidades en el diseño y actualización de los programas académicos basada en cualificaciones?

María Victoria Angulo: En la actualidad, el MNC tiene 10 catálogos de cualificaciones con información de 14 sectores de la economía, las brechas de capital humano y el diseño de 193 cualificaciones, que se convierten en una herramienta que le aporta a las IES en la renovación de su oferta educativa fortaleciendo su calidad y pertinencia e identificar los aprendizajes que se espera alcancen los egresados de un programa académico.

“ Todavía los retos que tenemos se relacionan con las complejidades de atender la salud emocional y mental de los estudiantes. El Gobierno trabaja en conjunto con las IES y el sector salud en brindar apoyo. ”

A través de un proceso de acompañamiento y asesoría que brindará el Ministerio de Educación, las IES podrán conocer y apropiarse los catálogos de cualificaciones y de esta forma avanzar en fortalecer la pertinencia de la oferta educativa frente a los desafíos del desarrollo productivo, laboral y social en sus regiones de influencia. El acompañamiento prevé el diseño como mínimo un programa y generará una experiencia que podrá ser replicada internamente en cada Institución.

El pasado 23 de agosto fue abierta la convocatoria para IES, las cuales podrán postularse para recibir acompañamiento del Ministerio para fortalecer su capacidad en el diseño de programas basados en cualificaciones.

Esta convocatoria estuvo abierta hasta el 6 de septiembre y el pasado 13 de septiembre se publicó el listado con las IES seleccionadas en www.mineducacion.gov.co. El proceso de acompañamiento este año beneficiará a 30 instituciones.

ACIEM: ¿Qué papel tendrá el Marco Nacional de Cualificaciones en el área de Ingeniería?

María Victoria Angulo: En virtud de lo dispuesto por el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 ‘Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad’, el Gobierno Nacional viene avanzando en el marco del objetivo ‘Alianza por la calidad y pertinencia de la educación y formación del talento humano’ en la consolidación del Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC), para promover las políticas, instrumentos, componentes y procesos necesarios para alinear la educación y formación a las necesidades sociales y productivas del país y que promueve el reconocimiento de aprendizajes obtenidos a lo largo de la vida, el desarrollo personal y profesional de los ciudadanos y la inserción o reinserción laboral.

El Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) contribuye al desarrollo y fortalecimiento del talento humano, a la movilidad y la progresión educativa, formativa y laboral, al cierre de brechas de talento humano según las necesidades de los territorios y los sectores económicos, así como a las expectativas de formación de los jóvenes del país.

Desde el MNC a través del diseño de cualificaciones para los diferentes sectores, se emiten las señales de pertinencia y calidad para que las IES tomen este insumo como referente para diseñar o actualizar los currículos de ingeniería y al mismo tiempo estableciendo conectores a partir de los resultados de aprendizajes para generar proceso de movilidad, reconocimiento y comparabilidad internacional según los mecanismos y procesos que se establezcan en el Sistema Nacional de Cualificaciones. ▲

1 <https://www.portafolio.co/tendencias/las-10-universidades-mas-destacadas-en-las-pruebas-saber-pro-553501>

Perspectivas de los Ingenieros jóvenes frente al país

El pasado mes de junio, la Asociación realizó una entrevista telefónica a 509 Afiliados, con edades entre 24 y 30 años, cuyo objetivo fue conocer el pensamiento de los Ingenieros Jóvenes frente a la coyuntura actual del país de la cual se destacan los siguientes resultados.

Los resultados indican que el 45% de los jóvenes entrevistados considera que el futuro de la Ingeniería es bueno y el 36% lo estima regular.

Es innegable que la inconformidad social, generada por la pobreza y falta de oportunidades, en especial para los jóvenes, profundizadas por la pandemia, obligan a buscar alternativas de crecimiento económico, con orientación hacia la generación de empleo de calidad, como columna vertebral para recuperar el equilibrio social.

“ 40% de los Afiliados de ACIEM consideró que el Gobierno Nacional debería adelantar diversas acciones para desarrollar Ingeniería relacionadas con industrialización; Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI). ”

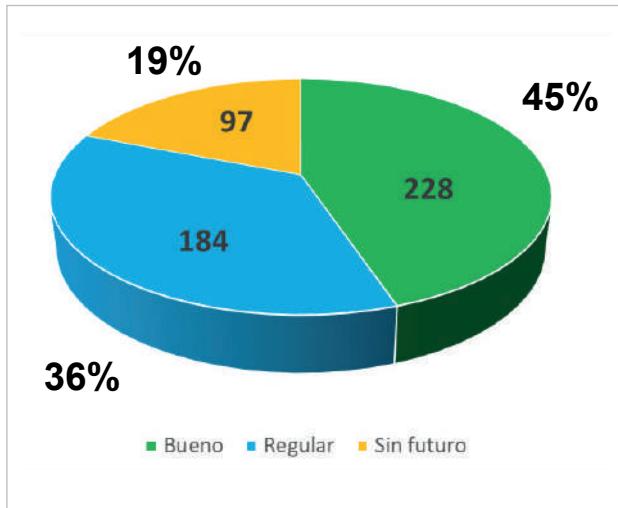
El 40% de los Afiliados de ACIEM consideró que el Gobierno Nacional debería adelantar diversas acciones para desarrollar la Ingeniería relacionadas con la industrialización; Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI); esquemas de financiamiento y emprendimiento.

Lo anterior refleja la necesidad que el Gobierno ponga en marcha prioritariamente, una política pública de industrialización, con desarrollos inmediatos y visión nacional a mediano y largo plazo, con mayor inversión en ciencia y tecnología, apoyo al emprendimiento y la promoción de las pequeñas y medianas empresas de servicios y productos.

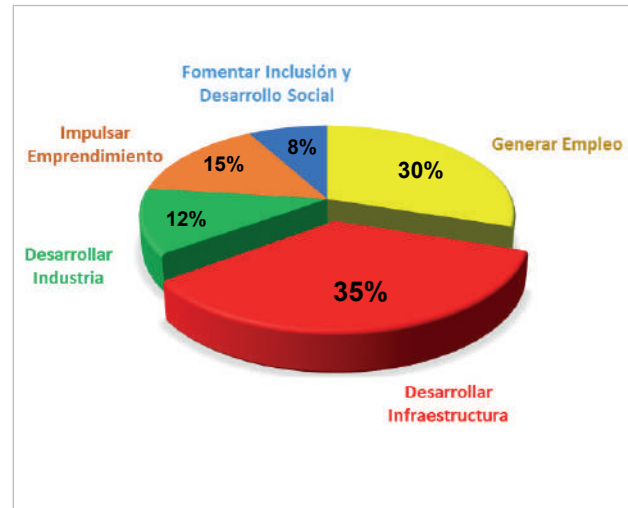
A través de dicha política se deben desarrollar de forma competitiva diversos sectores, entre otros, el agrícola, el industrial con agregación de valor a las materias primas y las energías renovables, con énfasis en tecnologías de punta y la digitalización, incorporando nuevas tecnologías (automatización, electrónica, software), de tal manera que se impulse el consumo interno y la exportación de bienes y servicios.



En su concepto, ¿Cuál es el futuro de la Ingeniería en el país?



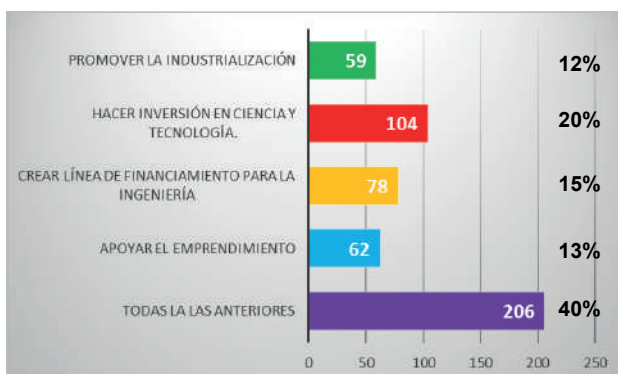
¿Cuál considera debe ser el papel de la Ingeniería en la actual coyuntura del país?



El 35% de los Ingenieros Afiliados de ACIEM considera que, frente a la actual coyuntura del país, es importante desarrollar la infraestructura, además de otras acciones relacionadas con generación de empleo; desarrollo de industria; apoyo al emprendimiento; inclusión y desarrollo social, que en conjunto permitan reactivar la economía y generar fuentes de empleo.

Es necesario impulsar el desarrollo de la industria nacional y, de manera mancomunada con el sector privado, promover la generación de empleo, con atención especial a los jóvenes, en un entorno de productividad y competitividad con alcance nacional y visión industrial. ▲

¿Qué actividades debería adelantar el Gobierno Nacional para desarrollar la Ingeniería?



“ Los resultados indican que el 19% de los jóvenes entrevistados considera que la Ingeniería en el país no tiene futuro. ”



Facultad de Ingeniería Universidad Nacional Bogotá 160 Años: Prioridad Colombia

Primera Parte

POR: MARCELO ENRIQUE RIVEROS Y ANTONIO JOSÉ MEJÍA*



El papel en el país de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional en Bogotá (FIUNB) ha sido muy cambiante a lo largo de sus 160 años de existencia. Sin embargo, siempre se ha caracterizado por un compromiso muy grande con la calidad de la formación impartida y por un esfuerzo permanente por ligarse a la realidad de la nación: lo primero es Colombia.

En sus primeros cien años, el énfasis estuvo en la cartografía, la construcción de obras públicas y privadas y el desarrollo de vías de comunicación; en los sesenta años siguientes, la Ingeniería colombiana debió asumir los desarrollos de la química, la electricidad, la electrónica y un creciente mundo simbólico, vinculado con las cada vez mayores redes de relaciones dentro del país y por fuera de él.

“Solo hasta principios de 1848 comenzó a funcionar una primera escuela de Ingeniería que, aunque cerró sus puertas en 1854, fue el germen sólido de la Facultad.”

Los lazos del ser humano con el medio ambiente se volvieron, además, una preocupación de primera línea que la Ingeniería está afrontando en la actualidad, para poder seguir transformando el planeta, pero ahora desde una perspectiva diferente.

Para realizar una rápida mirada sobre un período de tiempo tan extenso, se propone dividirlo en cuatro etapas. Una de establecimiento y estabilización de la institución, época de muchas vicisitudes políticas y económicas, entre 1861 y 1910. Una segunda de florecimiento y consolidación entre 1910 y 1961.

La tercera, marcada por la diferenciación de especialidades de la Ingeniería y la aparición de nuevos retos, de 1961 a 1980, y una cuarta y última, a partir de 1980, en la cual la Facultad ha tenido que reinventarse en múltiples frentes.

Este texto toma como base fundamental el libro “Innovación, excelencia y tradición” (Mayor, 2011), escrito por el profesor, sociólogo e historiador Alberto Mayor Mora (1945-2021) en 2011 para conmemorar los primeros 150 años de la Facultad. A pesar de que existen otros escritos de Alberto Mayor y de otros autores – incluyendo a los autores del presente artículo – que han aportado a este breve resumen, queremos destacar en solitario esa obra de Alberto Mayor ya que por sí sola sería suficiente para abrirle un espacio privilegiado en la historia de la Ingeniería en Colombia.

Los autores quieren rendir un especial homenaje al profesor Mayor, quien desafortunadamente dejó su existencia el 24 de agosto, justo cuando se celebraban los 160 años de fundación de la Facultad. El trabajo realizado por él durante varias décadas, para escribir la historia de la tecnología y la Ingeniería en Colombia, será por mucho tiempo la principal referencia para todo aquel que quiera entender el desarrollo tecnológico del país.

Establecimiento Y Estabilización 1861- 1910

En esta primera etapa, la naciente república aún luchaba por definir su futuro. El establecimiento de la Facultad (con el nombre inicial de Colegio Militar y Escuela Politécnica), solo cuatro décadas después de la Independencia, el 24 de agosto de 1861, gracias a los oficios del entonces presidente Tomás Cipriano de Mosquera (1798-1878), fue uno de los primeros proyectos exitosos para cambiar el estado de cosas heredado de la Colonia.

Se habían dado unos primeros intentos de establecer estudios de Ingeniería, cuando aún vivía Francisco José de Caldas (1768-1816). Luego, el General Francisco de Paula Santander (1792-1840) había creado la Universidad Central al principio de la República, pero sin incluir allí a los estudios de Ingeniería.

“ En los sesenta años siguientes, la Ingeniería colombiana debió asumir desarrollos de la química, la electricidad, la electrónica y un creciente mundo simbólico, vinculado con las cada vez mayores redes de relaciones dentro del país y por fuera de él. ”

Solo hasta principios de 1848, con el patrocinio del presidente Mosquera, comenzó a funcionar una primera escuela de Ingeniería que, aunque cerró sus puertas en 1854, fue el germen sólido de la Facultad. Esa primera escuela, que se llamó Colegio Militar, tuvo entre sus insignes profesores a Agustín Codazzi Bartolotti (1793-1859), Lino de Pombo O'Donnell (1797-1859) y Aimé Bergeron, y entre sus egresados a los primeros Ingenieros graduados en el país.

Al crearse la Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia, el 22 de septiembre de 1867, los alumnos del Colegio Militar y la Escuela Politécnica ingresaron a una de las escuelas que la conformaron: la Escuela de Ingeniería (EI). Entonces, a pesar de la discontinuidad institucional entre el Colegio Militar de 1848 y el Colegio Militar y Escuela Politécnica de 1861, en la práctica sí hubo continuidad. Es más, la planta docente de la EI correspondió en 1868-70 a los mismos profesores que enseñaron

en el Colegio Militar del 48 (Mayor, 2011, p. 48); solo desde 1871 entraron a la Facultad como docentes los primeros graduados de la Escuela, con lo que comenzó a formar su propia nómina de educadores.

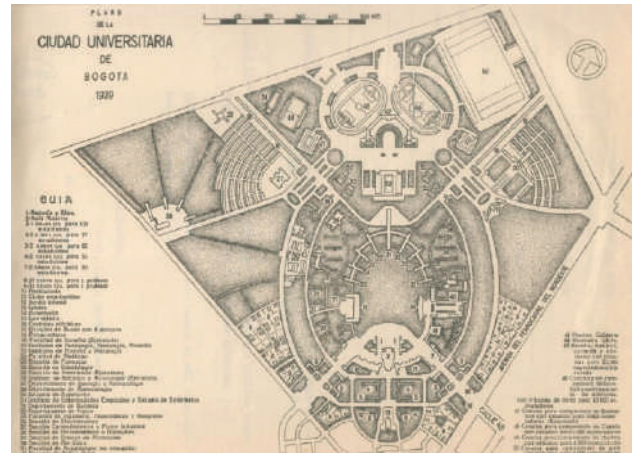
En los comienzos del Colegio Militar y Escuela Politécnica su figura más importante fue Indalecio Liévano Reyes (1834-1913), alumno privilegiado de don Lino de Pombo y director del Observatorio Astronómico de Bogotá, cuyas obras de Aritmética y Álgebra fueron muy importantes para la Escuela.

En estos años, la contribución más grande de la Escuela fue la de ser 'formadora de sus formadores', como Eliseo Abelardo Ramos Sabogal (1852-1906), quien fue el primer egresado en pertenecer a la planta docente y el pionero para que muchos egresados, después de él, siguieran el mismo camino.

Las tres guerras civiles de este periodo: 1885, 1895 y 1899-1902 (Guerra de los Mil Días) fueron bastante perjudiciales e hicieron temer por la permanencia de la institución. La Facultad no tenía una sede propia y tuvo que transitar de convento en convento o en las sedes de otras instituciones, hasta conseguir, en 1910, una sede propia.

Adicionalmente, los gobiernos de la república conservadora atomizaron la Universidad Nacional y dispusieron que la Facultad pasara a depender de varios ministerios en diferentes momentos.

Esta inestabilidad institucional se vio aliviada por el esfuerzo de la nascente comunidad de Ingenieros que, por una parte, creó la Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI) en 1887 con su publicación *Anales de Ingeniería* y, por otra, realizó reformas en la formación de los Ingenieros, que desembarcaron en la constitución en 1892 de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería (FMI), donde se hizo mucho énfasis en la educación matemática y física de los Ingenieros, aglutinados en torno a la figura de Julio Garavito Armero (1865-1920), lo cual les permitió empezar a gozar de un gran prestigio ante la opinión del país.



Diseño Ciudad Universitaria.

En los primeros años del siglo XX, la extensión cada vez mayor del cultivo y exportación del café hizo que una muy buena parte de los capitales empezaran a circular en las ciudades colombianas más grandes y permitió que el gremio de Ingenieros colombianos tuviera, aparte de la labor cartográfica minuciosa y a más pequeña escala que antes, cada vez más oportunidades en la construcción de edificios, ferrocarriles, vías terrestres e incluso fluviales, como en el caso de la adecuación del Canal del Dique y en el desarrollo de empresas de servicios públicos. La organización del gremio en la SCI afianzó esa posición que se iba logrando en la sociedad.

Florecimiento Y Consolidación.

La Ciudad Universitaria 1910 – 1961

En los años comprendidos entre 1910 y 1935, la FMI de la Universidad Nacional en Bogotá tuvo el lapso de mayor auge en su desarrollo. Los Ingenieros egresados de la Facultad, agrupados en la SCI, cambiaron radicalmente su situación, desde una de marginamiento y desaliento, existente en la época de su creación, a una de prestigio, de hegemonía, de rápida inserción laboral de los egresados y de gran reconocimiento social.

Luego de que en las primeras décadas del siglo se realizara un debate de nivel nacional sobre la orientación académica que debían tener los estudios de Ingeniería, al final de esta etapa la Facultad aparece como modelo para el resto de programas, que empiezan a multiplicarse en el país. Su hegemonía también arrasó con sus posibles competidores en la educación tecnológica.

Los egresados de la Facultad ganaron cada vez más terreno en un nuevo espacio laboral, que se convirtió prácticamente en exclusivo, en un conjunto de empresas privadas, oficinas públicas e instituciones oficiales, como el entonces recién creado Ministerio de Obras Públicas (1905) y los Ferrocarriles Nacionales.

“Solo hasta principios de 1848, con el patrocinio del presidente Mosquera, comenzó a funcionar una primera escuela de Ingeniería que, aunque cerró sus puertas en 1854, fue el germen sólido de la Facultad.”

El área de la construcción, pujante en las ciudades de este período, fue muy importante para la Ingeniería colombiana, en general, y para la Facultad en particular. Prueba de ello fue el prestigio conseguido en el área de la arquitectura por figuras como Alberto Borda Tanco (1864-1947) y el éxito empresarial de los egresados en firmas como Cuéllar Serrano Gómez.

A partir de 1935, la Facultad fue partícipe del impulso obtenido por la Universidad Nacional. En 1935, el presidente Alfonso López Pumarejo (1886-1959)

logró que el Congreso expidiera el 7 de diciembre la Ley 68, la que, según se lee en el *Anuario* de 1939, “creó la Universidad Nacional de Colombia como persona jurídica”, con la que se reorganizó la institución y se le asignó un papel hegemónico a nivel de la educación superior del país. La transformación fue tal que en dicho *Anuario* se hablaba de la “creación de la nueva Universidad”.

La construcción de la Ciudad Universitaria, establecida en el Artículo 5° de la Ley 68, dio entonces cuerpo a la concepción progresista del Gobierno y fue orgullo de la ciudad; la comunidad de edificios en el campus era al mismo tiempo la unidad de las distintas expresiones del espíritu.

Es así como desde la década de los 40s la FMI contó, no solo con un edificio espacioso para recibir las clases, sino con laboratorios funcionales como los de Ensayo de Materiales e Hidráulica, sucesos del momento para Bogotá y el país.

La Universidad Nacional se extendió más allá de la capital y la FMI se transformó en *las Facultades de Ingeniería*, mientras trataba de integrar la importante historia de la Escuela de Minas de Medellín y las nacientes facultades de Manizales y Palmira.

Los presidentes Alfonso López Pumarejo y Eduardo Santos Montejo (1888-1974), dieron un importante apoyo a la Facultad, debido a su constante acento tecnocrático.



Edificio Insignia actual. Facultad de Ingeniería U. Nacional Bogotá

No solo se le concedió a la FMI el honor de la primera Rectoría en esa “segunda fundación” de la Universidad Nacional, en cabeza del ingeniero civil Gabriel Durana Camacho (1903-1959), egresado en 1930.

Además, esos gobiernos nombraron como ministros a anteriores decanos y tuvieron como interlocutores personales con Presidencia a varios egresados de la Facultad.

Los Ingenieros de la Facultad se proyectaron también en organismos fundamentales para el país, como el Instituto Geográfico, Militar y Catastral -antecedente inmediato del Agustín Codazzi-, creado en 1935, y cuyo primer director fue Belisario Ruiz Wilches (1887-1958), egresado de la Facultad en 1903. Igualmente, un ingeniero de la Facultad fue protagonista en la creación y dirección del Servicio Geológico Nacional (SGN), más tarde denominado Ingeominas y hoy Servicio Geológico Colombiano.

Benjamín Alvarado Biester (1908-1993), ingeniero del Instituto Técnico Central (adscrito en esa época a la FMI), fue el primer director del SGN. Asimismo, el primer director del Instituto de Fomento Industrial en 1940 fue el ya mencionado Durana Camacho.

La política con respecto a la educación superior de López Pumarejo, en la cual la universidad pública y laica era fundamental y el papel central (e incluso centralista) que le dio a la Universidad Nacional en Bogotá, levantó una serie de reacciones a muchos niveles, las que se combinaron con la insatisfacción que había en muchos sectores por la reticencia de la FMI a crear especialidades diferentes de la Ingeniería civil.

La fundación en Medellín de la Universidad Católica Bolivariana (hoy UPB), con su programa de Química Industrial a finales de la década de los treinta y la re-



Primera Sede propia de la Facultad, Hoy Museo Militar.

fundación de la Pontificia Universidad Javeriana, en Bogotá, fueron las primeras reacciones. Luego siguieron, al final de los 40s, la creación de la Universidad Industrial de Santander y de la Universidad Industrial del Valle, con programas de Ingeniería eléctrica, mecánica, química e industrial.

La industria y el empresariado nacional apoyaron a finales de los años cuarenta la fundación de varias universidades privadas, entre ellas la Universidad de los Andes en Bogotá, comenzando así un movimiento privatizador que se uniría a las iniciativas de universidades religiosas y a la de universidades regionales, abogando todas estas nuevas tendencias por un cambio en la organización universitaria en el país.

Como resultado de estos movimientos, se multiplicó el número de facultades de Ingeniería en el país: en 1940 sólo había seis, y p1964 ya eran 51 programas. A pesar de la gran consolidación alcanzada hasta 1961, la FMI se vio ante grandes cambios en sus nuevas etapas de existencia. ▲

* Marcelo Enrique Riveros Rojas Ingeniero Químico de la Universidad Nacional de Colombia, DIC y MSc en Ingeniería de Salud Pública del Colegio Imperial de Ciencia y Tecnología de Londres y Antonio José Mejía Umaña, Ingeniero Electricista de la Universidad Nacional de Colombia, PhD en Ingeniería Eléctrica del Instituto de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Manchester
Segunda Parte en la Edición 144

Persistencia académica en las facultades de Ingeniería en Colombia

El concepto de deserción estudiantil universitaria es cada vez más común, no sólo como el abandono definitivo de las aulas de clase, sino como la renuncia a la formación académica del estudiante. La deserción se ha conceptualizado entonces, como una opción para el estudiante, influenciado positiva o negativamente por circunstancias externas o internas a su entorno.

“El propósito de este espacio fue analizar la gestión y fortalecimiento de la persistencia estudiantil en los programas de Ingeniería.”

Conscientes de esta situación, en el mes de Julio ACIEM realizó el Foro institucional: *Persistencia académica en las facultades de Ingeniería en Colombia*, el cual contó con un importante panel de representantes de la academia y la industria: Alexander Molina Cabrera, Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP); Neil Guerrero, Vicerrector de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales y Miembro activo de la Comisión de Formación e Integración en Ingeniería de ACIEM; Diego Botía, Jefe del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Antioquia; Liliana Pineda, Directora de Entorno Empresarial en XM; León Hernández, Representante de Auteco Mobility y Noé Mesa, Jefe del Departamento de Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Antioquia y Presidente Red de Programas de Ingeniería Eléctrica de Colombia (RIE-

LEC), quienes compartieron estrategias para motivar a los estudiantes a continuar sus estudios en medio de la emergencia sanitaria del Covid-19.

El propósito de este espacio fue analizar la gestión y fortalecimiento de la persistencia estudiantil en los programas de Ingeniería, para identificar las oportunidades que se ofrecen a los Ingenieros en ejercicio, para intervenir en tal gestión en un escenario de pos pandemia. Adicionalmente, el foro de persistencia académica permitió:

- Conocer las políticas y orientaciones propuestas por el Estado para fortalecer la persistencia universitaria.
- Evaluar el impacto de la pandemia de la emergencia sanitaria del Covid-19 sobre la población estudiantil en programas de Ingeniería.
- Establecer casos de éxito en programas de retención y permanencia estudiantil desarrollados por Instituciones de Educación Superior (IES) en el sector público y privado.
- Identificar espacios de participación del sector productivo, representado por los Ingenieros en ejercicio, en la reestructuración de los programas de retención y permanencia estudiantil, para afrontar el impacto de la pandemia.
- Proponer acciones del sector productivo, a nivel de Ingeniero practicante, incorporándolos en los planes de los programas de Ingeniería para fortalecer la permanencia estudiantil.

En el foro se abordaron temas como: el Estado del arte en la gestión de persistencia estudiantil en la Educación Superior y Casos exitosos en gestión de la persistencia estudiantil en la Educación Superior. ▲

Colombia requiere reglamentación única nacional en transporte vertical

Noticias de accidentes en ascensores, escaleras eléctricas (sistema de transporte vertical) o puertas eléctricas (sistemas de transporte horizontal), cada vez son más frecuentes en los medios de comunicación del país.

Ciudades como Bogotá, cuentan con cerca de 30.000 ascensores, de los cuales 5.000 fueron revisados en el 2019 por el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo (Idiger). Allí, la entidad identificó que la ciudad creció en el número de denuncias por ascensores en mal funcionamiento. Es así como, entre 2017 y 2019 se presentaron un total de 1.342 quejas, pasando de 234 en el año 2017 a 368 en el 2018 y 440 en el año 2019.



“ Fallas en el sistema de puertas; desgaste en cables de tracción; variaciones eléctricas o daños por la mala manipulación, son algunas de las razones por las que resultan afectados. ”

Adicionalmente, el Cuerpo de Bomberos de Bogotá, indicó que, en 2020, las localidades donde se reportaron mayor número de inconvenientes con ascensores fueron Chapinero, Usaquén, Suba y Teusaquillo. Al tiempo que informó que alrededor del país la cifra de estos equipos asciende a 20.000 y 70% de ellos presentan algún tipo de falla.

Pero esto no ocurre solo en la capital del país, ciudades como Cali y Bucaramanga también han registrado hechos lamentables en la materia. En Cali, por ejemplo, entre los años 2012 y 2018 fueron reportados 211 rescates en incidentes presentados con ascensores, escaleras eléctricas y graderías, el más grave de ellos ocurrido en agosto de 2019 en el Palacio de Justicia, que cobró la vida de dos personas.

Fallas en el sistema de puertas debido a su constante movimiento; desgaste en cables de tracción; variaciones eléctricas o daños por la mala manipulación, son algunas de las razones por las que usuarios de edificaciones de vivienda, oficinas, centros comerciales, instalaciones de uso público, entre otros, resultan afectados.

Normativa actual

A pesar de que el país ha avanzado en materia de certificación de estos equipos (a través de las normas NTC 5926-1, para ascensores electromecánicos e hidráulicos y NTC 5926-2, para escaleras eléctricas y andenes móviles y NTC 5926-3 para puertas eléctricas automáticas), el panorama de seguridad y confianza en el transporte vertical sigue siendo preocupante.

Además, la norma NTC 5926-1:2021 tuvo una modificación durante este año y en ella, se adicionaron 47 ítems a tener en cuenta, los cuales están asociados a temas de diseño, seguridad, iluminación y la programación de los elevadores. Todo esto con el fin de hacer que estos sistemas funcionen de manera óptima, evitar accidentes y que se acondicionen a las nuevas tecnologías.

El siguiente cuadro relaciona las ciudades de Colombia con normas vigentes de revisión de sistemas de transporte vertical y puertas eléctricas:

Ciudad	Norma
Bogotá	Acuerdo 470 / 2011
	Decreto 663 / 2011
	Res 092 / 2014
	Res 221 / 2014
Cali	Acuerdo 0450 / 2018
Medellín	Decreto 471 / 2018. Art 226-10
Cartagena	Acuerdo 016 / 2016
Ibague	Acuerdo 007 / 2108
Bucaramanga	Acuerdo 048 / 2018
Rionegro	Acuerdo 54 / 2011

Mantenimiento periódico

Se ha identificado que, para prevenir estas fallas y posibles accidentes, es importante, además de un uso adecuado, realizar un proceso de revisión y mantenimiento periódico, con normas técnicas de instalación, el cual debe, según las disposiciones actuales, ser ejecutado por empresas calificadas y acreditadas ante el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).

“ En noviembre de 2019, el Cuerpo de Bomberos de Bogotá atendió 217 emergencias de ascensores, es decir que cada 34 horas hubo un incidente relacionado con el uso de estos equipos. ”

En este proceso, el inspector de transporte vertical puede clasificar las fallas de estos artefactos en tres valoraciones: leve, grave o muy grave. La primera hace referencia a fallas menores que no afectan el funcionamiento ni la seguridad (Ej. baja iluminación).

Los defectos graves son aquellos que pueden interferir directamente en la operación, sin quebrantar la tranquilidad de las personas y los más graves son aquellos que requieren una intervención inmediata, por ejemplo, que el regulador de velocidad o los frenos no funcionen, e incluso que alguna puerta no cierre.

Necesidad de Reglamentación Única Nacional

En el mes de agosto, ACIEM, en Calidad de Cuerpo Técnico Consultivo del Gobierno Nacional (Ley 51 de 1986), propuso a los Ministerios de Comercio, Industria y Turismo, y de Vivienda, Ciudad y Territorio, establecer un Reglamento Técnico para adoptar la reglamentación única nacional para ascensores y escaleras eléctricas, con el fin de proteger la vida de los ciudadanos.

Lo anterior dado que, en la actualidad, la normatividad para este tipo de equipos e instalaciones, aplica solo para algunas ciudades del país y se han presentado muchos accidentes con consecuencias fatales.

Es preocupante encontrar que en todo el país a diario se construyen edificaciones de grandes alturas que no cuentan con ningún tipo de control riguroso sobre estas instalaciones y permiten que sus usuarios utilicen, en algunos casos, los equipos en condiciones de funcionamiento irregulares. ▲

Internet como servicio público esencial en Colombia



Internet es un servicio que aporta grandes posibilidades al desarrollo personal, profesional, y a la realización de gran número de actividades cotidianas. Esta red facilita el acceso a la información, a la comunicación y al entretenimiento en el mundo entero.

En cifras del informe *Digital 2021 Global Overview Report*, realizado por We Are Social y Hootsuite, el número de usuarios en el mundo, alcanza los 4.660 millones de personas, lo que representa al 59,5% de la población (7.830 millones de personas). De igual forma afirma que, en promedio, los usuarios en el mundo pasan un total de 6 horas y 54 minutos al día, conectados a la red.

De otra parte, estudios como *Unctad 2010*, emitido por las Naciones Unidas, muestran la importancia de este servicio y la correlación directa que existe entre la penetración y el uso de Internet, la apropiación de las TIC, la generación de empleo y la reducción de la pobreza en los países.

En Colombia, según cifras del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), en el primer trimestre del 2021 se registraron 273.668 nuevos accesos a internet fijo, cifra con la que se alcanzaron 8,05 millones de conexiones. En cuanto a servicios móviles, se lograron 400.000 nuevos accesos entre enero y marzo del presente año, para alcanzar una cifra total de 32,9 millones de usuarios.

La pandemia del Covid-19 generó un aumento de usuarios conectados, debido a los confinamientos que obligaron a muchas personas a acudir a la red, para sus labores personales y profesionales. Es así como en el año 2020, el porcentaje de usuarios en el país, se incrementó un 4.0%, alcanzando la cifra de 1.3 millones de nuevos internautas.

“ En Colombia, según cifras del MinTIC, en el primer trimestre de este año se registraron 273.668 nuevos accesos a internet fijo. ”

Aunque en este tiempo las conexiones aumentaron, en nuestro país solo 7,6 millones de hogares tienen acceso fijo a Internet, es decir, apenas el 14% cuentan con el servicio. En áreas rurales apenas el 6,7% de hogares con niños estudiando, entre los 5 y 18 años, están conectados.

El pasado 29 de julio, se promulgó la Ley 2108 de 2021, que declara el acceso a internet como servicio público esencial y universal en Colombia.

Esta ley garantiza el derecho de acceso a la red, de manera eficiente y continua, con tarifas asequibles y competitivas y en estados de excepción y emergencia sanitaria, existirá un mínimo de navegabilidad y de mensajes de texto gratuitos para los usuarios y la recepción de los mismos sin ningún tipo de restricción.

Gracias a la Ley se permitirá navegación gratuita en treinta direcciones de internet para acceder a servicios de salud, educación, atención de emergencias y del gobierno, las cuales son definidas por el Ministerio TIC con apoyo de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC).

Esta ley evita la suspensión del servicio por causa de dificultades económicas de la población más vulnerable y también aquellos usuarios pospago que tengan retrasos en el pago de sus facturas, y cuyo plan no exceda los \$54.462, pueden realizar recargas para usar en modalidad prepago.

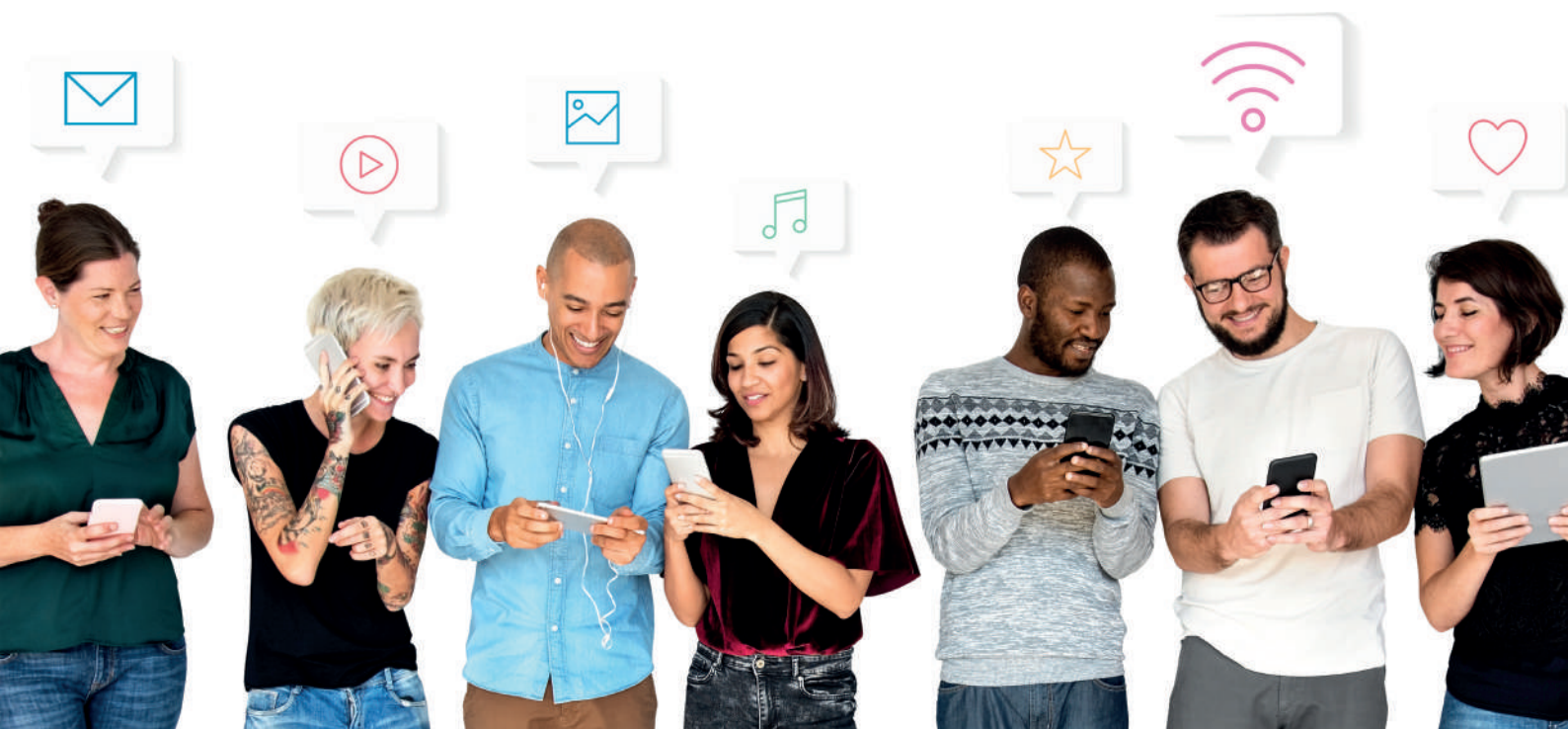
Adicionalmente, la ley 2108 de 2021, permite:

- Garantizar las acciones necesarias para el mantenimiento y adecuación de las redes e infraestructura de telecomunicaciones.
- Navegación sin costo en el portal de educación dispuesto por los Ministerios de Educación y de las TIC, con planes pospago o prepago con un valor inferior a 1,5 UVT.

“ El número de usuarios en el mundo, alcanza los 4.660 millones de personas, lo que representa al 59,5% de la población. ”

- Líneas de crédito para operadores de internet fijo residencial con menos de 30.000 usuarios, exceptuándolos del pago de contribución anual a la CRC
- Ampliación en la cobertura del servicio de internet en el país, con estímulos conjuntos para que los pequeños operadores lleguen a las zonas rurales y de difícil acceso, dentro de los que se encuentran:
 - ✓ Exención por cinco años del pago de la contribución anual a la CRC y de la contraprestación periódica a favor del Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (FuTIC)
 - ✓ Simplificar trámites, flexibilizar cargas regulatorias y reducir tiempos para la designación de licencias para el despliegue de infraestructura.

Esta ley permitirá al país estar cada vez más conectado, progresar en todas las áreas productivas y contribuir a la meta del Gobierno Nacional de tener más del 70% de los hogares conectados antes del 7 de agosto de 2022. ▲



NUEVA MARCACIÓN EN



COLOMBIA

Comisión de Regulación de Comunicaciones identificó diferencias entre redes fijas y móviles, en contexto con Plan Nacional de Numeración - PNN y Plan Nacional de Marcación - PNM



Basado en recomendación internacional de UIT-T E.164 y lo adoptado por Decreto 25 de 2002.



Marcación para redes fijas y móviles difiere en que en **las primeras tienen un alcance geográfico de cobertura local** y las segundas ámbito geográfico de cobertura nacional.



Se considera conveniente por competencia, que servicios contemplados en un mismo mercado, cuenten con iguales condiciones de marcación



Es necesario transitar a un escenario de marcación única nacional para **lograr equivalencia en realización de llamadas** entre redes fijas y móviles



Resolución CRC 5826 de 2019: diseñar y poner en marcha plan para establecer marcación única nacional



Marcación única busca equiparar posibilidad de proveer servicios de voz a través de accesos fijos o móviles con condiciones similares en términos de cobertura y marcación



Propósito: unificar a 10 dígitos de longitud números telefónicos fijos móviles



NUEVA MARCACIÓN



**LLAMADAS LOCALES
(DE FIJO A FIJO
DENTRO DE LA MISMA
CIUDAD):**

60 + número que
identifica la
región **+** el número
de siempre

► **Ahora marca** (Ejemplo en Bogotá) **60+1+852 3967**



**LLAMADAS LARGA
DISTANCIA NACIONAL
(DE FIJO A FIJO A
DIFERENTE CIUDAD):**

60 + número que
identifica la
región **+** el número
de siempre

► **Ahora marca** (Ejemplo en Cali) **60+2+852 3967**



**LLAMADAS DE
FIJO A CELULAR:**

Se marca directamente el número

► **Ahora marca** (Ejemplo) **310 558 3961**



**LLAMADAS DE
CELULAR A FIJO:**

60 + número que
identifica la
región **+** el número
de siempre

► **Ahora marca** (Ejemplo en Medellín) **60+4+852 3967**



**LLAMADAS
INTERNACIONALES A
TELÉFONOS FIJOS:**

57 + 60 + número que
identifica la
región **+** el número
de siempre

► **Ahora marca** (Ejemplo a fijo local en Barranquilla desde exterior): **57+60+5+852 3967**



**LAS LLAMADAS DE
CELULAR A CELULAR E
INTERNACIONALES
SALIENTES**

No presentan cambios

¿Requiere ayuda?

‘Cámbiala APP’ es una aplicación que lo asistirá para actualizar automáticamente todos los números; brinda información sobre marcación y resuelve sus inquietudes

Reflexiones sobre el Plan de Ferrocarriles

POR: FERNANDO REY VALDERRAMA*

Desde la expedición del documento Conpes 3984 de 2020, por parte del Gobierno Nacional, los Ingenieros ferroviarios y ciudadanos interesados en el transporte de carga por tren, hemos seguido con atención el nuevo desarrollo del modo férreo y las estrategias de integración que se deben implantar con puertos y carreteras. Varias agremiaciones y el sector privado creen que se abrirá un mejor horizonte para la recuperación de los ferrocarriles, más aún al publicarse el *Plan Maestro Ferroviario* y anunciar el trámite de una Ley que trazará el rumbo que debería permitirle al ferrocarril ser competitivo.

En inciso 4º Diagnóstico del Conpes 3984 se lee: “En materia de infraestructura de transporte y de comercio, la ENL de 2018 identificó que la principal problemática que debe atender el Gobierno nacional, para mejorar la eficiencia logística nacional, es el desarrollo de obras de mejoramiento en infraestructura carretera, fluvial, férrea, portuaria y aeroportuaria. Esta problemática genera altos costos para las empresas debido al limitado desarrollo del transporte intermodal (DNP, 2018).”

Más adelante continúa: “Con el objetivo de ampliar la red y conectar los grandes centros de producción y consumo, el Gobierno nacional ha buscado rehabilitar y poner en operación la infraestructura férrea que se encuentra inactiva por medio de contratos de asociación público-privada (APP) de iniciativa privada. Sin embargo, al cierre del 2017 se presentaron ante la ANI 30 proyectos para la construcción, mantenimiento y operación de corredores férreos a escala nacional, entre carga y pasajeros sin que a la fecha dichos proyectos cumplan con la totalidad de requisitos establecidos.”



La primera reflexión es que el Gobierno creyó en que solamente a través de las APP se lograría rehabilitar los corredores férreos identificados como productivos: La Dorada – Chiriguaná, Bogotá – Belencito y la ferrovía entre Buenaventura y La Felisa (cuya concesión terminó en un engorroso lío jurídico que a la fecha no se desata) y el tramo entre Zaragoza y Caimalito, a cargo de la Sociedad Tren de Occidente, que se encuentra en construcción en una longitud 30,22km. Lastimosamente, el resultado no fue el esperado y el ejecutivo ha tenido que destinar algunos recursos para mantenerlos y garantizar el paso de algunos trenes diarios.

Las 30 propuestas recibidas por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), se han desestimado (panorama desalentador para la empresa privada) y será imposible su éxito porque la participación del Estado no guarda proporción con la inversión que exige un

plan de recuperación de los tramos claves para el desarrollo del país. Atribuir las falencias solo a los proponentes no se ajusta a la realidad. En Europa y Asia, por ejemplo, las concesiones de ferrocarriles se dan por 50 años y el porcentaje de participación monetaria hasta un 50% del valor del proyecto. Es que, sin una voluntad decidida por parte del gobierno, nunca recuperaremos ese modo de transporte.

“ Para el ferrocarril de Bogotá – Belencito, el Estado invirtió mediante contratos anteriores al 2019 cerca de \$250.175 millones que rescataron el corredor gravemente afectado por el fenómeno de “La Niña”. ”

El 24 de abril de 2021, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) convocó a un concurso de méritos abierto para desarrollar de manera integral la estructura institucional del modo férreo, incluyendo las capacidades técnicas, legales, administrativas, presupuestales y financieras requeridas en el corto, mediano y largo plazo. Lamentablemente la convocatoria fue declarada desierta y ahora se pretende, mediante un contrato interadministrativo, ejecutarlo con la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal y el Plan Maestro Fluvial.

Esperemos que en desarrollo de ese estudio y en consonancia con el Plan Maestro Ferroviario se consiga, entre otros resultados, definir normas técnicas propias que le permitan a Colombia disponer de un reglamento único de construcción, mantenimiento de la infraestructura y de operación de trenes, los cuales son fundamentales para integrar el sistema entre sí y con otros modos de transporte. En la actualidad existen varios reglamentos de movilización de trenes expedidos por cada operador.

En noviembre anterior y muy publicitado se presentó el Plan Maestro Ferroviario diseñado para proyectar el devenir del ferrocarril en Colombia, basado en la estrategia de la integración con puertos y carreteras. Pero no definió metas específicas y recursos para acometer los programas de recuperación como, por ejemplo, el de la Red del Pacífico cuya operación desde hace 22 años ha tenido todos los obstáculos posibles: los cuatro concesionarios en ese lapso y con una inversión oficial cercana a \$148 millones de dólares no pudieron rehabilitar uno de los corredores que integraban 498Km desde Buenaventura, Cali, Zarzal hasta La Tebaida, este último considerado como puerto seco en el departamento del Quindío e integrado al proyecto del Parque Logístico del Eje Cafetero.

Esa falta de conectividad no permitió dinamizar la economía vallecaucana, dejó a Buenaventura sin el beneficio de los trenes y desperdició su capacidad de puerto de exportación de mayor futuro para el mercado hacia países del Pacífico como India, China y Japón.

Por otra parte, el Plan Maestro no informa cómo devolver la competitividad a Bogotá- Región, Cundinamarca y Boyacá, utilizando el ferrocarril para integrarse a los puertos del Atlántico y transportar millones de toneladas que produce el altiplano representadas en carbón coque, acero, cemento, hierro, alimentos y otros productos.





El corredor Bogotá – Belencito no puede dejarse aislado, debe volver a salir al mar. Cabe señalar que el PMF definió que la conexión entre Bogotá y la costa atlántica *“debe hacerse a través del Ferrocarril de El Carare y no por el tramo Bogotá – La Dorada”* ¿al elaborar el Plan Maestro se consultaron los estudios que sobre el ferrocarril de El Carare adelantó en su momento la empresa Ferrocarriles Nacionales de Colombia? ¿Por qué no se propuso evaluar, por ejemplo, una variante de Tocancipá hacia Facatativá y unirla al corredor que llega a La Dorada?. Aun así, un grupo de empresarios privados, expertos técnicos ferroviarios y financieros de Alemania, China, España y Colombia presentaron una iniciativa privada (IP) asumiendo todos los costos y riesgos sin demandar inversión alguna por parte del gobierno para rehabilitar y operar el Ferrocarril de Cundinamarca. El resultado: la propuesta fue negada igual que las otras 29.

Otra perla: si un ciudadano desprevenido visita el majestuoso puente de 800 metros de luz sobre el río Magdalena entre Puerto Salgar (antes Puerto Liévano)

y La Dorada, diseñado para compartir el paso de trenes y otros automotores, se encuentra con que la vía férrea se arrinconó con el fin de ampliar el espacio para los carros.

Parece que la alcaldía de La Dorada viendo que no volvieron a pasar trenes, optó por construir un bordeillo impidiendo el cruce de locomotoras y trenes; no hubo doliente en el gobierno que atajara esa omnímoda determinación ni se vislumbra la restitución, una falta de coordinación de no creer. Es el mundo extraño de Subuso.

El Plan Maestro Ferroviario resaltó los logros conseguidos en los trayectos Dorada– Chiriguaná - con longitud de 524kms y Bogotá - Sogamoso con 264kms. El primero denominado corredor central tuvo una inversión cercana a los \$78.800 millones de pesos y el ferrocarril a Boyacá de \$69.740 millones según el contrato N° VE-001 de 2019, cuyo objeto contempló *“obras de mantenimiento, conservación de la vía férrea, su administración, vigilancia, señalización, control de tráfico, operación y demás actividades complementarias”*. La tarea del área operativa de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), consiguió que desde el año 2018 se movilizaran 222.000 toneladas de carga y también pasajeros.

Para el ferrocarril de Bogotá – Belencito, el Estado invirtió mediante contratos anteriores al 2019 cerca de \$250.175 millones que rescataron el corredor gravemente afectado por el fenómeno de “La Niña”. Es decir, al día de hoy, se han efectuado inversiones por valor cercano a los \$320.000 millones de pesos.

¿Pero qué va a pasar a futuro? Informa la ANI, en respuesta a un derecho de petición, que el propietario del corredor Bogotá a Belencito es el Instituto Nacional de Vías y que *“el corredor será regresado (sic) a esa entidad en condiciones de operación, para que el Instituto Nacional de Vías (Invias) decida sus condiciones de operación y mantenimiento para la posible (sic) prestación de los servicios de transporte de carga y pasajeros a terceros operadores interesados y que cumplan con los requisitos de habilitación y operación”*.

¿Tiene esa entidad la capacidad técnica y presupuestal para asumir esa responsabilidad? Escapa al análisis que, durante el tiempo de pandemia, por el corredor La Dorada – Chiriguaná se movilizaron 33.300 toneladas de carga mientras que por Bogotá – Belencito se transportaron 41.700 toneladas en el mismo período, es decir, 8.400 toneladas más.

“Es necesario crear un ente administrativo exclusivo para el sistema ferroviario en todo su ámbito, ajeno a la intriga política y con participación de expertos en diferentes áreas.”

Estaba previsto que, a partir del 16 de abril de este año, debería estar en funciones los nuevos contratistas para atender, bajo el mismo esquema, los dos corredores y continuar su operación. Para el efecto se abrió la licitación No. VJ-VJE-LP-01-2020, sin embargo, sin razón conocida, el 19 de marzo de 2021 la entidad informó que el proceso se había cancelado. Con esta medida las dos ferrovías quedaron inactivas hasta finales del pasado mes de julio.

Esta decisión administrativa castigó al ferrocarril. Durante tres meses quedaron expuestos los bienes muebles e inmuebles al vandalismo que empezó a atacar las casetas de pasos a nivel y robo de materiales de las carrileras. ¿Qué justificó cancelar la licitación? ¿Por qué se buscó dejar aparte el corredor de Bogotá a Belencito? Esta decisión dejó un enorme desasosiego entre empresarios y generadores de carga y de quienes apuestan por la integración para revivir del ferrocarril.

Entonces, contrariando el PMF en materia de integración, expedido por el gobierno nacional, ¿tendremos un corredor bajo la égida de la ANI y el otro por cuenta del Inviás?

Preocupa que todos los proyectos en etapa de diseño, como el ferrocarril regeometrizado del Pacífico, tren de cercanías de Cali, tren del Caribe, Regiotram del Norte (Zipaquirá – Bogotá), la conexión del Parque Logístico del Eje Cafetero, el ferrocarril a Urabá y otros para su puesta en marcha sean objeto de iniciativas privadas o de asociaciones público privadas, entre otras por la potísima razón de no ser aprobadas.

Para una mayor y decidida participación del Estado en los programas ferroviarios, además de las señaladas antes, es necesario crear un ente administrativo exclusivo para el sistema ferroviario en todo su ámbito, ajeno a la intriga política y con la participación de expertos en las diferentes áreas. Y, por otra parte, que los gobiernos dejen de ser proclives a las carreteras y miren también al ferrocarril con el mismo empeño, para ello revertir más en las vías férreas según la participación que recibe de las concesiones. ▲



Puente Puerto Salgar-La Dorada

* Fernando Rey Valderrama. Ingeniero Civil, Especialista en Transporte Ferroviario. Consultor en Infraestructura y Transporte Masivo urbano de pasajeros y carga. Integrante Comisión de Infraestructura de Transporte de ACIEM.

Colombia será protagonista internacional con la Ley de Transición Energética

En el marco de ENERCOL 2021, ACIEM celebró que Colombia tenga una política pública hacia la Transición Energética, enmarcada en la Ley 2099, la cual responderá a las necesidades y oportunidades del país y le permitirá ser protagonista internacional dentro de la tendencia mundial hacia las energías renovables.

En opinión de la Asociación, la Ley de Transición Energética, compromete al Ministerio de Minas y Energía en un sinnúmero de tareas relacionadas, entre otras, con la declaratoria de proyectos de interés nacional y estratégico; el desarrollo de la energía geotérmica; los energéticos alternativos de origen orgánico y/o renovable; incentivos a la movilidad eléctrica;

“Ley de Transición Energética, compromete al Ministerio de Minas y Energía en un sinnúmero de tareas relacionadas, entre otras, con la declaratoria de proyectos de interés nacional y estratégico.”

impulso a los vehículos de bajas y cero emisiones en el transporte terrestre; el desarrollo del hidrógeno; el sistema público de proyectos y la implementación del fondo de energía, FonEnergía.

Con estas acciones, Colombia llegará a la próxima Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, COP26, que se realizará en el mes de noviembre en Glasgow, Escocia, con el compromiso de reducir en un 51% las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de cara al año 2030.

Gas natural

Al gremio le preocupa la pérdida de competitividad del gas natural frente a otros energéticos, lo cual ha generado como consecuencia que la industria nacional también pierda competitividad; se subutilice la infraestructura de gasoductos y que se haya regresado al uso de combustibles líquidos más contaminantes e ineficientes. Así mismo, inquieta el aprovisionamiento de gas natural y el plan del Gobierno de instalar una Planta de Regasificación en la Costa Pacífica.



La expansión basada en la nueva Planta de Regasificación del Pacífico es ineficiente, costosa y riesgosa para el país. Es importante garantizar el aprovisionamiento del mercado, para lo cual se debe utilizar la opción de mínimo costo, por lo que es necesario identificar mayores reservas de gas natural, costa afuera y en tierra firme e incentivar su desarrollo, así como articular el acceso al mercado internacional.

De acuerdo con ACIEM, es urgente limitar o eliminar las posiciones dominantes y la integración vertical en el transporte, distribución y comercialización; evaluar la conveniencia de tener un solo mercado nacional integrado; concretar los pilotos de *fracking* y las oportunidades para el gas natural en el mediano y largo plazo.

Proyectos hidroeléctricos

En el caso del futuro de los proyectos hidroeléctricos, se debe tener en cuenta el importante potencial para generación hidráulica con que cuenta el País.

La Asociación recalcó que no tendría sentido dejar de lado ese potencial y que es innegable que los problemas de Hidroituango han incidido en la actual percepción negativa respecto a la construcción de nuevos proyectos de esta naturaleza.

Así mismo, ACIEM identificó que por razones ambientales, se plantea que no se deberían desarrollar este tipo de proyectos hidroeléctricos en el futuro, lo cual, sería un error y un desperdicio de recursos disponibles en criterio del gremio.

Carbón

Siendo un combustible abundante en el país, confiable y económico, las autoridades deberían incluirlo en la matriz eléctrica y no descartarlo en aras de una tendencia mundial, sin medir las consecuencias para la economía y la matriz energética del país.

La Asociación destacó que existe un reconocimiento a países como Japón que ha realizado un uso intensivo del carbón en sus sistemas de producción por lo que considera que las lecciones aprendidas de ese país, deberían ser útiles para Colombia en la construcción de



una visión propia acerca de la forma como este energético se podría aprovechar teniendo reservas para más de 200 años.

Colombia debe diseñar su propia estrategia en el tema del carbón, incluyendo el sector eléctrico, las exportaciones y la carboquímica, sin que ello implique restar importancia, a la creciente demanda de las energías renovables no convencionales.

Combustibles limpios y transporte

De otra parte, con la expedición de la Ley 1964 de 2019, el país ha avanzado positivamente en promover el uso de combustibles limpios y electricidad en el sector de transporte vehicular, gracias al esquema de promoción del uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones, con el fin de contribuir a la reducción de emisiones contaminantes y Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Esta Ley se complementa de forma adecuada con la reciente Ley 2128 de 2021 que incentivará el abastecimiento de gas combustible y ampliará su utilización, con el fin de generar impactos positivos en el medio ambiente, en la calidad de vida y en la salud de la población.

Finalmente, ACIEM resaltó que estas acciones normativas serán claves para descontaminar el aire de nuestras ciudades, unido a la construcción del metro de Bogotá, las expansiones del metro de Medellín y los trenes regionales. ▲

Retos de la Transformación Energética

POR: ASTRID MARTÍNEZ ORTIZ*

En nombre de la Asociación Colombiana de Ingenieros, ACIEM, y del Comité Organizador de la Trigésimo Octava Conferencia Energética Colombiana, ENERCOL, quiero dar una bienvenida especial a las autoridades de Gobierno, conferencistas, patrocinadores y asistentes a este evento, que ha sido foro de análisis de la agenda del sector energético del país.

Un agradecimiento especial a Ismael E. Arenas, por haberme invitado a acompañarlos en la organización de ENERCOL.

Como bien lo expuso el presidente de ACIEM, la agenda de la política pública energética del país es amplia y variada; el Gobierno tiene varios retos y responsabilidades en este campo, los cuales quiero mencionar brevemente.



“ El próximo Gobierno deberá concretar metas a 2030, y cuantificar impactos de activos varados o dados de baja (stranded assets) en balances de empresas. ”

En primer lugar, debe garantizar el suministro de todos los combustibles y fuentes de energía, bien sea con oferta nacional o importada. Y debe procurar que tanto la producción como el consumo de energía se hagan de manera sostenible y eficiente.

En segundo lugar, el desarrollo económico y el crecimiento de la población viene acompañado de un aumento de las aspiraciones a un mayor bienestar y de la demanda de energía y conectividad, por lo que el Gobierno debe propiciar las condiciones adecuadas para el crecimiento de la oferta y la cobertura del servicio de energía.

En tercer lugar, en el caso de los recursos del subsuelo, que son propiedad del Estado, los objetivos son lograr una apropiada explotación de los mismos y recaudar la contraprestación, bajo la forma de regalías, prevista por la Constitución Política. El diseño del contrato minero debe entonces optimizar las rentas petrolera y minera, sin desincentivar la inversión privada.

En cuarto lugar, la regulación de precios y tarifas de los energéticos debe tener en cuenta la capacidad de pago de la población.

Por último, un asunto emergente que ha venido ganando importancia en los últimos años, en particular desde la firma del Acuerdo de París, en 2015, es que, en el marco de sus compromisos internacionales, Colombia debe contribuir a la lucha contra el calentamiento global, y que el sector minero energético del país debe aportar, entonces, su cuota de reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Esta conferencia de ENERCOL se centra en el análisis de la transición energética y los retos del sector minero energético en Colombia. Las conferencias iniciales dan un contexto internacional de la evolución del Acuerdo de París *ad portas* de la COP 26 en Glasgow el próximo noviembre, y de la ambición climática de Colombia.

Las sesiones posteriores, previa una mirada a los escenarios de la planeación de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), abordan los retos de cada uno de los energéticos.

En relación con el papel de los distintos subsectores energético, quiero mencionar los retos, desde la perspectiva de la oferta.

Uno de los mayores interrogantes es hasta cuándo el país debería desarrollar las actividades de exploración de petróleo, más aún cuando se ha iniciado el proceso de la Transición Energética para dar mayor fuerza a la incorporación de las Energías Renovables No Convencionales a la matriz energética.

¿Ecopetrol se quedará como único productor en el onshore, con todos los riesgos que esto comporta para sus accionistas? ¿Habrá que reevaluar la rentabilidad de las inversiones en proyectos *offshore*, que se han visto como una esperanza para la incorporación de nuevas reservas de crudo y gas?

El petróleo es una fuente importante de divisas para el país y continuará siéndolo, en la medida en que sea demandado en el mercado internacional, pero los clientes exigirán otros requisitos a los países productores.

Existe, entonces, la clara necesidad de realizar grandes inversiones para descarbonizar las operaciones de la industria de hidrocarburos y certificarlas, lo cual va en línea con los acuerdos adquiridos por Colombia en la Cumbre climática de 2020

Del gas natural se ha dicho que es el combustible de la transición energética. Aunque la ventana internacional que hoy parece existir se acortara por la sustitución directa de energéticos como el carbón-sin pasar por el gas natural- por renovables no convencionales, en el país es central asegurar el suministro de un mercado maduro con más de 10 millones de consumidores.

“ El riesgo de desabastecimiento no puede esperar a la confirmación de las esperanzas de los productores colombianos. ”

Sin embargo, la relación reservas/ producción de gas natural ha venido cayendo en el país. El riesgo de desabastecimiento no puede esperar a la confirmación de las esperanzas de los productores colombianos.

El gobierno nacional contempla la alternativa de las Plantas de Regasificación como la que ya se instaló en la Costa Atlántica y la que se adjudicará, como lo ha anunciado la UPME a finales de año para la Costa Pacífica. Queda por definir la distribución de los costos de la solución entre los agentes del mercado y no parece quedar mucho tiempo para esa definición.

En el caso del carbón, el aporte macroeconómico y regional es menos conocido, pero representa el 16% de las exportaciones y 1% del PIB. Aporta casi 2 billones de pesos en regalías anuales y es central en la economía de La Guajira y el Cesar. Atiende también la demanda de combustibles de los sectores de electricidad e industria en un 7%.

En la actual década, las empresas exportadoras de carbón térmico continuarán buscando nuevos mercados, en Asia, especialmente, y tendrán que adaptarse a los nuevos requisitos e impuestos que anunció la Unión Europea. El carbón metalúrgico tiene un mercado de exportación que va en ascenso.

El mercado interno experimentará mayores dificultades en la medida en que se grave el consumo de carbón con impuestos como el del carbono. Más allá de 2035, el futuro del carbón en el mundo es incierto.

El Ministerio de Minas y Energía tiene una Agenda del carbón y en el Conpes de la transición energética, que ha anunciado el Departamento Nacional de Planeación (DNP), seguramente habrá unos lineamientos de política para el mineral.

Es una actividad que requiere un horizonte claro para que las empresas y la población se adapten a las circunstancias creadas por la sustitución de este energético, con el apoyo de las autoridades.

Es innegable que la explotación de carbón a lo largo de las últimas décadas ha dejado unos pasivos socioambientales relacionados con instalaciones, efluentes, emisiones, residuos de operaciones, entre otros que se deben valorar por los impactos en la población, el ecosistema ambiental y el desarrollo de las regiones y sobre los cuales se debe trabajar de acuerdo con las normas existentes.

La transición energética tiene en el sector eléctrico su expresión central. El marco legal se ha venido configurando de manera clara en sus incentivos orientados a las Fuentes No Convencionales de Energías Renovables (FNCER), a la autogeneración a gran y pequeña escala, a la comercialización de excedentes de estos proyectos y a la introducción de nuevas tecnologías, como la medición inteligente.

En el nivel del mercado mayorista, la futura regulación e implantación de los mercados intradiarios y el despacho vinculante coadyuvarán la integración de las energías renovables intermitentes y de las

nuevas tecnologías de almacenamiento de energía, así como la participación de la demanda en el mercado de corto plazo.

Próximamente, se espera la regulación de la política fijada por el Ministerio de Minas y Energía para el despliegue masivo de la medición inteligente, una vez se subsanen las restricciones de viabilidad financiera para su implementación por parte de los distribuidores.



Existe una gran expectativa respecto de la tercera subasta de energías renovables que se realizará a finales del presente año, la cual adjudicará contratos a compradores y vendedores del mercado de energía, siendo una oportunidad para consolidar la transición energética, puesto que los proyectos entrarán en operación en enero de 2023.

En cuanto a la demanda, ACIEM presentará en este evento la importancia de la Gestión Integral de la Demanda como un elemento central de la transformación energética, que parte de un concepto más amplio que el de la eficiencia energética e incorpora otros tres elementos: 1) el respaldo en sitio, que comprende

la autogeneración y el autoabastecimiento, 2) la respuesta de la demanda a las señales del mercado, los mecanismos financieros y las medidas voluntarias y 3) la gestión entre energéticos. El propósito es suscitar el examen de los habilitadores de esta gestión integral y propiciar su adopción en el país.

La transición energética tendrá incidencia en la demanda de combustibles del sector transporte, pero según varias fuentes podría tomar un tiempo la sustitución de los combustibles líquidos de uso automotor.

El Plan Indicativo de Abastecimiento de Combustibles Líquidos elaborado por la UPME, proyecta un crecimiento sostenido en la demanda, especialmente al interior del país, en la relacionada con los requerimientos de diésel, de gasolina motor y Jet, tanto en el corto como en el largo plazo.

De acuerdo con la Asociación Colombiana del Petróleo (ACP), el consumo de combustibles líquidos en el país, tras dos años consecutivos de crecimiento, a tasas superiores al 3%, disminuyó 20% en 2020 debido principalmente a las medidas de aislamiento social adoptadas para controlar la propagación del Covid-19, pero, en 2021, ya se conocen crecimientos extraordinarios de la demanda de gasolina.

Según la misma ACP, en 2020 los distribuidores mayoristas invirtieron en plantas de abasto y en la red de estaciones de servicio cerca de \$400 mil millones para asegurar continuidad en el abastecimiento de combustibles en todo el país. Para 2021 se esperan inversiones totales cercanas a los \$500 mil millones.

Las refinerías de Ecopetrol han tenido ampliaciones recientes e inversiones importantes que mejoran la calidad de los combustibles y aseguran el suministro de materias primas para la petroquímica.

No obstante, están en curso estímulos a la movilidad eléctrica que poco a poco irán desplazando parte de la demanda de gasolina¹. La sustitución del diésel en el transporte de carga puede tomar más tiempo, más allá de 2030.

La demanda de gas natural, de otro lado, ha venido perdiendo dinamismo en todos los segmentos. Es de esperar que con las señales de exploración y producción y de facilidades de importación que permitan garantizar el abastecimiento en el mediano plazo, y con las oportunidades creadas por la transición energética, se reactive el consumo de este energético en el sector eléctrico, en el transporte y en la industria.

“ En el caso del carbón, el aporte macroeconómico y regional es menos conocido, pero representa el 16% de las exportaciones y 1% del PIB. ”

Ante este conjunto de aspectos relacionados con los diferentes energéticos en medio de la lucha contra el calentamiento global, la planeación del sector energético requiere ajustes; hace falta definir no solo las grandes trayectorias hasta 2050 sino también contar con horizontes más cortos de, por ejemplo, quinquenios, además de los escenarios largo plazo que resultan un poco especulativos.

A un año corto de terminación del Gobierno, resulta del mayor interés, revisar los logros alcanzados frente a los objetivos que se plantearon en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022; los cambios de metas durante el periodo, el ajuste de los instrumentos de la política pública, los obstáculos y las dificultades que se tuvieron para cumplir las metas y proponer políticas de Estado, que vayan más allá de los cuatrienios presidenciales, tan necesarias en materia de cambio climático.

También es necesario fortalecer la coordinación gubernamental alrededor de los objetivos ambientales entre los diferentes ministerios y el Departamento Nacional de Planeación, por lo que el anunciado Conpes de Transición Energética puede ir en la dirección correcta.

Finalmente, es urgente realizar un análisis de riesgos de la transición energética y los distintos esquemas de financiación previstos para lograr los objetivos propuestos.

El próximo Gobierno deberá concretar las metas a 2030, y cuantificar los impactos de los activos varados o dados de baja (stranded assets) en los balances de las empresas, en el empleo y en las economías de las regiones especializadas en la producción de combustibles fósiles, así como los impactos macroeconómicos en el balance externo y las finanzas públicas.

“La regulación de precios y tarifas de los energéticos debe tener en cuenta la capacidad de pago de la población.”

Desde el Comité Organizador hemos invitado al Gobierno Nacional; a los organismos de regulación y planeación, a los gremios y a los académicos a examinar en este evento todos los aspectos mencionados, centrándonos en la transición energética, sin olvidar que hay otros temas centrales como son asegurar el suministro y la cobertura, y el acceso al servicio de energía de los hogares y las empresas, con el ánimo de contribuir a la mejora del diseño de las políticas públicas y dar elementos a los agentes para la toma de decisiones.

Quiero agradecer a cada uno de los integrantes del Comité Organizador de ENERCOL 2021 por su decidido compromiso para organizar la agenda académica de alto nivel que hoy les presentamos. También quiero agradecer al cuerpo directivo y administrativo de ACIEM por su valiosa colaboración

en cada uno de los aspectos logísticos que han comprometido la organización de ENERCOL a través de la plataforma virtual.

Deseamos que ENERCOL siga aportando al sector energético y al país, información, análisis y puntos de vista sobre los retos y oportunidades que nuestro país tiene y tendrá en los próximos años, en medio de la transición energética.

Como su nombre lo indica, la transición toma tiempo y el propósito es transitarlo de forma paulatina pero decidida, asignando los recursos que sean necesarios para adaptar y adoptar la tecnología que ayude a la descarbonización de los procesos de las industrias fósiles y que facilite la sustitución por combustibles limpios, en la producción y el consumo de bienes y servicios, y que sea una transición justa para los grupos vulnerables y para compensar en lo posible a todos los afectados. ▲



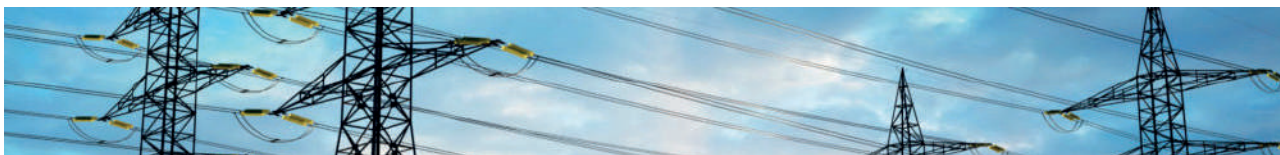
* Astrid Martínez Ortiz. Presidenta XXXVIII Conferencia Energética Colombiana, ENERCOL 2021 – Investigadora Senior Fedesarrollo

1 De acuerdo con el Departamento de Asuntos Ambientales y Desarrollo Sostenible del Ministerio de Transporte, la meta es tener 6.600 eléctricos para el final del presente Gobierno y 600.000 al 2030.

Desafíos de la transición energética en el país

En el marco de la XXXVIII Conferencia Energética Colombiana ENERCOL 2021, organizado por la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM, directivos y representantes y representantes de los subsectores energéticos, plantearon sus posiciones frente a los desafíos que enfrenta Colombia en la transición energética en materia de energía eléctrica, petróleo, gas natural y carbón. ▲

“Colombia no debería tomar tanto tiempo en desarrollar proyectos de expansión de infraestructura, dado que hoy, existen las mismas restricciones de hace 10 o 15 años.”



Energía Eléctrica

Energías renovables y crecimiento de la demanda



Sandra Fonseca,
Presidenta.
Asoenergía

Hacen falta mecanismos e instrumentos que materialicen mayor atención a la demanda para que esta, participe en la transformación energética del país, con señales económicas claras.

Por ello, es necesario que la demanda reciba señales regulatorias y económicas, con incentivos y esquemas de financiación para que los usuarios incorporen procesos de reconversión tecnológica en sus procesos productivos donde se vean los efectos de la transformación energética.

No se puede esperar otro periodo tarifario de cinco años sin haber logrado los cambios necesarios y suficientes para

dinamizar el mercado de la demanda y destacó que se requiere mucha más expansión de la generación, no descartar nuevas tecnologías y la posibilidad de tener una mejor confiabilidad con participación internacional y la propia demanda.

Colombia no debería tomar tanto tiempo en el desarrollo de los proyectos de expansión de infraestructura, dado que hoy, existen las mismas restricciones de hace 10 o 15 años. A pesar que ha habido una mayor regulación para tener control de las ofertas de seguridad energética, no se cuenta con tiempos claros en la expansión y no se están viendo cambios en este campo.



Fernando
Gutiérrez,
Head of Energy
Management.
Enel Colombia

El país va hacia adelante, todo el desarrollo de energías renovables es positivo, tenemos un primer parque en operación y faltan algunos temas menores para declararlo en operación comercial, pero es el parque más grande con 70MW inyectando energía desde diciembre de 2018., pero las renovables y el mercado van a requerir ajustes.

Estamos a la espera de las condiciones regulatorias que otorgará la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) durante el último trimestre. Esto no es solo por nosotros sino por otros agentes porque esto nos puede implicar ajustar la

operación diaria con mecanismos de mercado, como por ejemplo, los mercados intradiarios, que en el mismo día podamos hacer ofertas varias veces para ajustar la oferta y la demanda, la operación misma de los renovables dentro de un sistema eléctrico mayoritariamente hidráulico.

Frente a los medidores inteligentes, debemos pensar en liberalizar mercados. Si queremos que se desarrolle más la competencia, tenemos que habilitar todo el tema de la demanda y seguir ajustando y promocionando para que se haga activa y participe también en la operación del día a día.



“ Subastas de energías renovables en Colombia han sido adecuadas para fortalecer matriz energética del país y han ayudado a un buen desarrollo del mercado con actores nuevos. ”



Germán
Corredor,
Director
Ejecutivo. SER
Colombia

Las subastas de energías renovables en Colombia, han sido las adecuadas para fortalecer la matriz energética del país y han ayudado a un buen desarrollo del mercado con actores nuevos. Ahora bien, las subastas de largo plazo, especialmente para los nuevos actores, son fundamentales por el tema de financiación, de lo contrario, no se sentirán atraídos y podría ir en contra del desarrollo del mercado de las energías renovables.

La Resolución 075 fue una respuesta adecuada para hacer realidad a los proyectos de expansión y conexión de los mismos. El reto es para la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), en cuanto a organizar una estructura que le permita dar respuesta efectiva a todo el trabajo a desarrollar como la ventanilla única. La flexibilidad del sistema tiene que ser mucho mayor para aceptar los cambios de la expansión de la generación con la llegada de las energías renovables.



Petróleo

Estrategias empresariales del petróleo



Ana María
Duque Vallejo,
Presidenta de
Shell Colombia

Shell lanzó el programa: *'Impulsando el Progreso'*, estrategia donde se construye la hoja de ruta de lo que debe ser el rol de la compañía, para contribuir a mitigar el cambio climático, donde el gas natural jugará un papel fundamental en la Transición Energética.

Ya no es suficiente cumplir con estándares básicos en el cuidado del medio ambiente, sino que se deben establecer metas concretas, especialmente en el cuidado y uso del agua y Colombia juega un papel importante en la estrategia de Shell en este sentido.

La Transición Energética varía de lugar a lugar, si bien hay unas metas como grupo, el foco varía de acuerdo con las condiciones del entorno, por lo que es necesario, entender las dificultades de algunas zonas y comenzar a planear para que esto vaya cambiando.

Es un tiempo extraordinario para trabajar en este sector energético del país y existe el compromiso, a nivel mundial, de atender y enfrentar los retos del Cambio Climático, lo cual exigirá una reinversión a todo nivel.



Felipe Bayón
Pardo. Presidente
Ecopetrol

En los últimos 10 años, Ecopetrol ha entregado al Gobierno, \$200 billones, los cuales se han traducido en inversiones en los sectores de educación, salud e infraestructura; se han reducido 8,5 millones de toneladas de CO₂ y se ha reducido el 52% de la quema de las teas de gas, en los campos de operación.

La empresa se ha fijado, al 2050, la meta de reducir el 50% las toneladas de CO₂, pensando en la sostenibilidad para ser una compañía más fundamentada en el gas natural por lo que se están fortaleciendo las estrategias en el onshore y en el offshore. El Covid-19 aceleró la intención de los países frente a la descarbonización y la necesidad de la electrificación y vale

la pena aclarar que la Transición Energética no es una receta, como se quiere ver en algunos sectores. Con la compra de ISA por parte de Ecopetrol, se unirán 130 años de trayectoria empresarial, reconocidas en el orden nacional e internacional y entre las dos empresas se trabajará en la transición energética en temas relacionados con almacenamiento energético y nuevas fuentes de energía renovable como eólica, fotovoltaica, hidrógeno verde e hidrógeno azul, entre otras.

Desde Ecopetrol existe el compromiso empresarial y ético de ayudar a la reducción de emisiones de CO₂, por ello, es una meta realista soñar con tener cero emisiones netas de carbono al año 2050.



Francisco Monaldi.
Baker Institute
University Rice

Hay una gran incertidumbre sobre lo que va a pasar en el mundo de la energía en términos de tiempos y velocidades. Solo basta con ver las proyecciones de la Agencia Internacional de la Energía, BP, entre otras, que tienen rangos de consumo o de demanda de petróleo al año 2050 entre 95 y 25 millones de barriles diarios.

El mundo atraviesa por un momento inexorable de cambio en la matriz energética mundial de descarbonización, y eso tendrá un gran impacto sobre las empresas del sector. Independientemente de cuando vaya a pasar, en términos de reducciones de la demanda, basta ver los ejemplos de BP, Shell, Exxon Chevron, que en los últimos meses han tenido decisiones judiciales o anuncios de cambios muy significativos de estra-

tegias, donde se pide actuar en términos de esta transición energética.

Incluso, sin el cambio climático, el mundo ya atravesaba una baja de intensidad petrolera del PIB mundial, por lo cual, es posible que, sin los efectos de las políticas del cambio climático, pueda presentarse en algún momento el pico de la demanda.

Menor demanda va a implicar, eventualmente, menores precios y lo que nosotros llamamos renta, son las ganancias extraordinarias que ha tenido históricamente el negocio petrolero. En el camino puede haber varios ciclos de precio altos, es más, creo que es predecible que habrá una mayor volatilidad en el precio del petróleo en estos próximos años, de la que hubo en el pasado.



“ Sin cambio climático, el mundo ya atravesaba una baja de intensidad petrolera del PIB mundial, por lo que es posible que, sin los efectos de políticas del cambio climático, pueda presentarse en algún momento pico de demanda. ”

GAS NATURAL 16" →



Gas Natural

Retos del gas natural



Alexandra Hernández,
Vicepresidenta
de Asuntos
Económicos y
Regulatorios. ACP

Hay un potencial importante en reservas probadas posibles. Aquellos recursos contingentes que han sido certificados y auditados junto a la Agencia Nacional De Hidrocarburos (ANH), que ya han sido descubiertos, encontrados, desarrollados, pero no han sido puestos en el mercado porque tienen una contingencia, no pueden ofrecerse ni clasificarse como reservas probadas.

El país debe desarrollar sus propios recursos de gas. Nosotros somos unos creyentes fervorosos del potencial gasífero de Colombia y que debemos salir y resolver la paradoja de tener un país con potencial de gas, pero con señales que se dan al mercado de tener solo en cuenta

las reservas probadas en declinación, y esto genera señal de escasez y acelera la toma de decisiones.

El país debería apostar por el desarrollo de un fast track que permita trabajar mancomunadamente y viabilizar las reservas y recursos ya descubiertos que están enterrados y complementario a esto, continuar con la exploración.

Es necesario realizar una revisión tarifaria en los costos de transporte para llevar el gas de la costa al interior, especialmente en esos segmentos de mercado que están apartados de los centros de producción.



Yeimy Báez,
Vicepresidente de
Gas. Ecopetrol

Nuestro gobierno corporativo está protegido en la toma de decisiones y estamos haciendo una apuesta importante por el gas natural con inversiones anuales alrededor de 400-500 millones de dólares.

De otra parte, recalco, que el país necesita el gas importado, pero este tiene que llegar de una manera eficiente, porque si llega a través de pagos por el cargo de confiabilidad, terminarían pagándolo los usuarios residenciales e industriales.

Si los costos del gas importado con la Planta de Regasificación del Pacífico se trasladan a los usuarios, el precio del gas se subirá y hará que sea menos competitivo frente a otros energéticos.

Existen cadenas logísticas de gas natural con las cuales se podrían atender mercados internos y Ecopetrol estaría dispuesta a invertir con riesgo, para cubrir parte de las falencias del mercado.



Alejandro
Castañeda,
Director
Ejecutivo Andeg

Debemos tener un abastecimiento seguro de Gas, confiable y eficiente y es indispensable ser muy cuidadosos en la forma como rompemos con la problemática de abastecimiento y transporte. Hay que tomar decisiones apropiadas y prontas.

Las térmicas son el principal consumidor de gas en el país, al punto que, en periodos donde se presenta el fenómeno de 'El Niño' pueden llegar a demandar entre un 40 y 50% del total de gas y la problemática radica en la inestabilidad de su consumo, ya que, en un año hídrico normal, pueden gastar entre 200 a 250 millones de metros cúbicos por día.

Es necesario flexibilizar el mercado, en caso de tener disponibilidad de gas al interior del país, con el objeto de atender las térmicas de ese sector que son las que hoy están respaldadas y no hay una salida diferente a la que se está discutiendo la regasificación.

Tenemos gas, podemos tener unas reservas importantes, pero esa comercialidad no llega nunca a los agentes más relevantes que son los térmicos y terminamos en las discusiones de importación de gas y otras alternativas.



Juan Pablo
Henao,
Vicepresidente
de Desarrollo
Comercial. TGI

Si actuamos desde el suministro, con unos precios mucho más competitivos, tal vez con opciones de compra de gas para las térmicas, podemos encontrar y rescatar de alguna manera esa demanda térmica de 200 millones de pies cúbicos diarios, al interior, que perdimos hace un tiempo cuando pasamos a respaldarnos con líquidos.

Una metodología distinta que podría aplicarse, consiste en que el transporte no realice arbitrajes en el mercado, sino contar con una estampilla. TGI ha venido promoviendo la metodología en donde se paga una tarifa por acceso al sistema y una tarifa por salida. Aquí es indiferente para el usuario de donde

venga el gas y creo que ese ambiente competitivo nos va a ayudar a traer competencia al mercado.

Lo que sí hemos visto es una sensación de escasez en todo el país, cuando realmente se cuenta con suministro y esta sensación de escasez ha hecho que uno de los componentes de fondo, en toda la cadena, se haya escalado de forma importante.

Es por esto que todos tenemos que poner para resolver el problema y en el transporte estamos haciendo campañas importantes en eficiencias de costos desde TGI, para lograr controlar costos de operación y hacer que esas tarifas máximas sean menores para el segmento.



Carbón

Incorporación del sector carbón



Tatiana Aguilar,
Directora
de Minería
Empresarial.
Ministerio de
Minas y Energía

El Gobierno Nacional está convencido que el carbón jugará un papel fundamental en la Transición Energética de Colombia en los próximos años, porque es claro que este energético ha sido, es y será fundamental para el mundo, incluyendo los procesos de transformación que se vienen viviendo a nivel mundial.

Por estas razones, el Gobierno Nacional ha trabajado en diseñar una visión del carbón para el país basada en una actividad competitiva, legal, segura y con altos estándares técnicos, ambientales y sociales, apoyando los compromisos nacionales y mundiales de Transición Energética y Cambio Climático.

La visión del carbón también se centra en apalancar la diversificación productiva de las regiones predominante-

mente productoras, por lo que se han diseñado estrategias para permitir y promover que esto sea una realidad, sustentada en cuatro ejes de trabajo: competitividad; legalidad, seguridad y mejores prácticas; mitigación, transición y diversificación y fortalecimiento institucional.

En la Transición Energética, debemos apropiarnos todas las tecnologías posibles para la reducción de emisiones, donde la producción participa apenas con el 1,4% de las emisiones a nivel nacional, pero es en la parte del procesamiento de este mineral y en la generación de energía eléctrica para la captura de carbono o en estrategias de alta eficiencia y bajas emisiones, donde existen importantes oportunidades con la Ley de Transición Energética.

“ Los cálculos indican que a 2040, el carbón seguirá representando 25% de fuentes de generación de energía en el mundo, consumiendo cerca de 7.500 millones de toneladas anuales. ”





Javier García Granados,
Vicepresidente
de Seguimiento,
Control y
Seguridad Minera
(ANM)

El carbón es muy importante para Colombia. En los últimos 10 a 15 años ha representado cerca del 1.3% del PIB a nivel nacional que es el 70% del PIB minero, es el segundo rubro de exportaciones, el quinto exportador de carbón térmico y el tercero de coque metalúrgico.

En el proceso de Transición Energética y las proyecciones que tiene el país al año 2040, la participación del carbón se podrá ver levemente disminuida, pero su volumen seguirá siendo importante y es un punto que debe tenerse en cuenta para poder comprender el comportamiento de oferta y demanda de este mineral, porque finalmente ahí es donde el país tiene una posición importante.

Debemos buscar la mayor competitividad al carbón, aprovechar esa ventana de oportunidad de la mejor manera y el carbón metalúrgico es un gran ejemplo, no solo de producción sino de alargar la cadena de valor, pero, sobre todo, de buscar competitividad al que se encuentra en el centro del país.

El carbón es importante y lo seguirá siendo, pero es necesario generar condiciones para que sea competitivo, tanto para los concesionarios, como para la nación, en términos del retorno que debe tener la propiedad del recurso natural no renovable.



Carlos Cante,
Presidente de
Fenalcarbón

En la Transición Energética, la discusión se centra sobre el futuro y la participación del carbón térmico que se utiliza en la generación de energía y en el consumo de carbón metalúrgico en la producción de acero. Los cálculos indican que a 2040 el carbón seguirá representando el 25% de las fuentes de generación de energía en el mundo, es decir, que se seguirán consumiendo cerca de 7.500 millones de toneladas anuales, especialmente por la influencia de países como China e India.

El carbón es un energético de bajo costo que garantiza seguridad energética y en esta línea están trabajando muchos países, para incorporarlo en sus programas de generación de energía, para no depender tanto del petróleo y destacó

que Colombia tiene una de las matrices energéticas más diversas del mundo y por ello, la incorporación de las tecnologías limpias en la reducción de emisiones de carbón, son una gran alternativa para el sector energético.

Hay un nuevo escenario para el carbón en el mundo, con condiciones de competitividad más complejas, lo cual ha obligado a revisar internamente temas relacionados como contratos, liquidación de regalías y puntos de extracción, entre otros aspectos, lo cual requiere la definición de una política pública sobre el futuro de los recursos de carbón en la matriz energética de Colombia.

El problema es el carbono, no el carbón.

“Gestión Integral de la Demanda, clave en la Transición Energética de Colombia”: ACIEM

En el marco de la Conferencia Energética Colombiana, ENERCOL 2021, ACIEM presentó a las autoridades del sector energético del país, los resultados del estudio: *Transición Energética: Visión de la Demanda*, el cual realizó un análisis del estado del arte sobre el enfoque de inclusión de la demanda de energía eléctrica en la Transición Energética: avances de este enfoque en Colombia; experiencias aplicadas en otros países pioneros en este tema y propuestas institucionales que se podrían incluir en la gestión de la promoción de esta política, para que este lado del sector pueda estar vinculado y aporte a los cambios y el logro de metas activamente en los próximos años.

“ *La Gestión Integral de la Demanda (GID) comprende herramientas y acciones que permiten su integración en el mercado encontrando un equilibrio desde la oferta como de la demanda.* ”

Como contexto general, se debe tener en referencia que la transformación energética es un cambio de modelo de desarrollo económico, y no solo de parque de generación, o fuente de recursos energéticos de un país o del mundo y está impulsada por los impactos del Cambio Climático y la voluntad de minimizar el calentamiento global.



En este escenario, la demanda tiene a disposición nuevos modelos de negocios y nuevos avances tecnológicos como la digitalización, la descentralización y la electrificación, que impulsan las Fuentes de Energía Renovable No Convencionales (FERNC) y convencionales, estas últimas, ya se usan ampliamente en Colombia, pero no se trata de un remplazo tecnológico total sino de una complementación de portafolio de tecnologías.

Desde el punto de vista del mercado, la Gestión Integral de la Demanda (GID) comprende las herramientas y acciones que permiten su integración en el mercado encontrando un equilibrio desde la oferta como de la demanda.

Este concepto es mucho más amplio y completo que el de eficiencia energética, puesto que comprende esta categoría que se refiere a la eficiencia productiva y a la conservación de la energía y además, a la autogestión que se realiza con las acciones activas de respuesta de la demanda, ante señales económicas o incentivos tarifarios y a los cambios de infraestructura propia como la autogeneración y el almacenamiento propio o en sitio.

“Existen falencias en el incentivo a la respuesta a la demanda; almacenamiento en la demanda y a la gestión en el portafolio de energéticos y no solo en la electricidad.”

Un factor adicional a la Gestión Integral de la Demanda, que se enfoca en la energía eléctrica, es la articulación y la instrumentalización para acoplar además con la gestión de otros energéticos y el portafolio de consumo, en particular, el gas natural que entre los combustibles es el menos impactante en términos de emisiones y que puede generar el respaldo que requieren tecnologías intermitentes y de disponibilidad variable.

Lo anterior exige equilibrar la oferta, con un portafolio de energéticos, con la demanda con un portafolio de opciones de respuesta activa a señales económicas, políticas y sociales.

Eficiencia energética en Colombia

En el ranking mundial Colombia luce con una baja intensidad energética (bajo consumo de energía, medido por PIB o per cápita), y un nivel de emisiones del sector energético también bajo (medido también por PIB y per cápita), lo cual ha llevado a que se subestime el beneficio tan potencialmente importante de promover la eficiencia energética en el consumo y se ponga el mayor y casi único esfuerzo de la política energética en el abastecimiento (la oferta).

La eficiencia energética, a pesar de tener inclusive un marco de ley, no se promueve efectivamente: no pasa de estar contemplada en unos pocos estudios en los archivos de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) y en unos tímidos logros en el uso de los recursos del Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE). Solamente la industria ha hecho un esfuerzo *motu proprio*, en respuesta, o para compensar, en algo los altos incrementos en las tarifas de electricidad y gas.

Por un lado, la energía más barata y limpia es la que no se consume. La eficiencia energética es un elemento importante y efectivo al igual que la transición a energías más limpias. De hecho, el objetivo 7 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, así lo hace explícito; por ello los países desarrollados se han movido muy fuerte en eficiencia energética, a la par de introducir energías más limpias.

Así, entre construir un nuevo parque solar de 200 MW, o una regasificadora de 400 MPCD, y, vía eficiencia energética, reducir el consumo de electricidad y de gas natural que se satisfaría con esta nueva infraestructura, es preferible lo segundo, porque, al racionalizar el consumo, optimizaría las necesidades de expansión, tanto en el sector eléctrico, como en el de los energéticos asociados, caso regasificadora.

Además, la falta de mecanismos explícitos de gestión de la demanda integral, hace que se deba tener una capacidad instalada muy alta comparada con los consumos medios, para abastecer los picos de consumo.



A diferencia de otros países de la OCDE, en Colombia no hay política para gestionar la demanda eléctrica en sus diferentes categorías, como se explicó esquemáticamente, y no se instrumentaliza hacia cargas de consumos más acoplados con la capacidad instalada y su optimización en el uso.

“ La energía más barata y limpia es la que no se consume. La eficiencia energética es un elemento importante y efectivo al igual que la transición a energías más limpias. ”

La implementación de medidas implicaría mejores planes de expansión, más económicos y una concentración en el desarrollo de nueva infraestructura focalizada.

En Colombia, parecen haberse considerado solo algunas de estas, adoptando medidas regulatorias y de mercado limitadas y sin participación activa de la demanda aún, adicionalmente se carece de esquemas voluntarios o financieros y de una cultura de gestión y participación que debe impulsarse.

Propuestas ACIEM frente a la GID

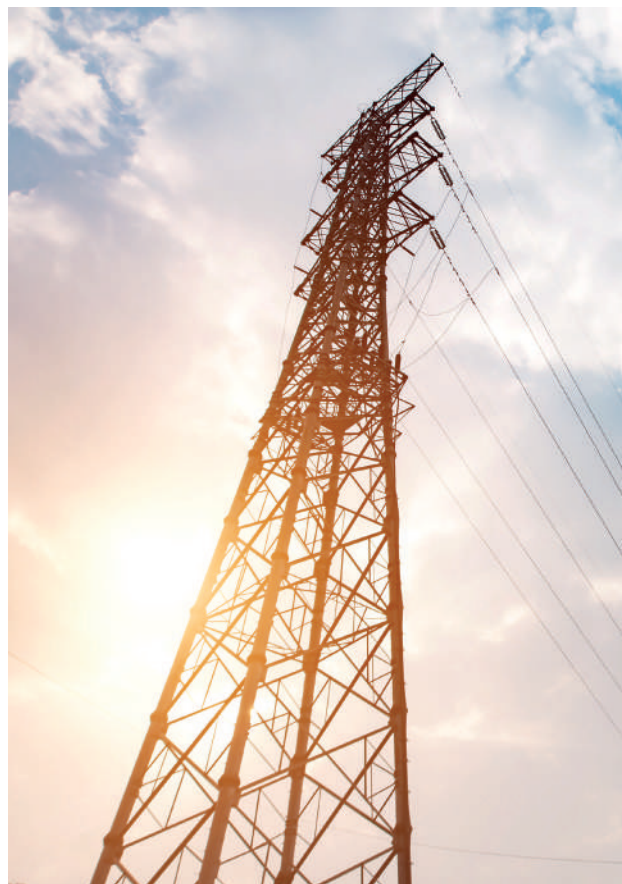
ACIEM propuso en ENERCOL 2021, el siguiente esquema estructural para la Gestión Integral de la Demanda en Colombia, en el contexto de la Transición Energética impulsada en Colombia por este gobierno y los anteriores:

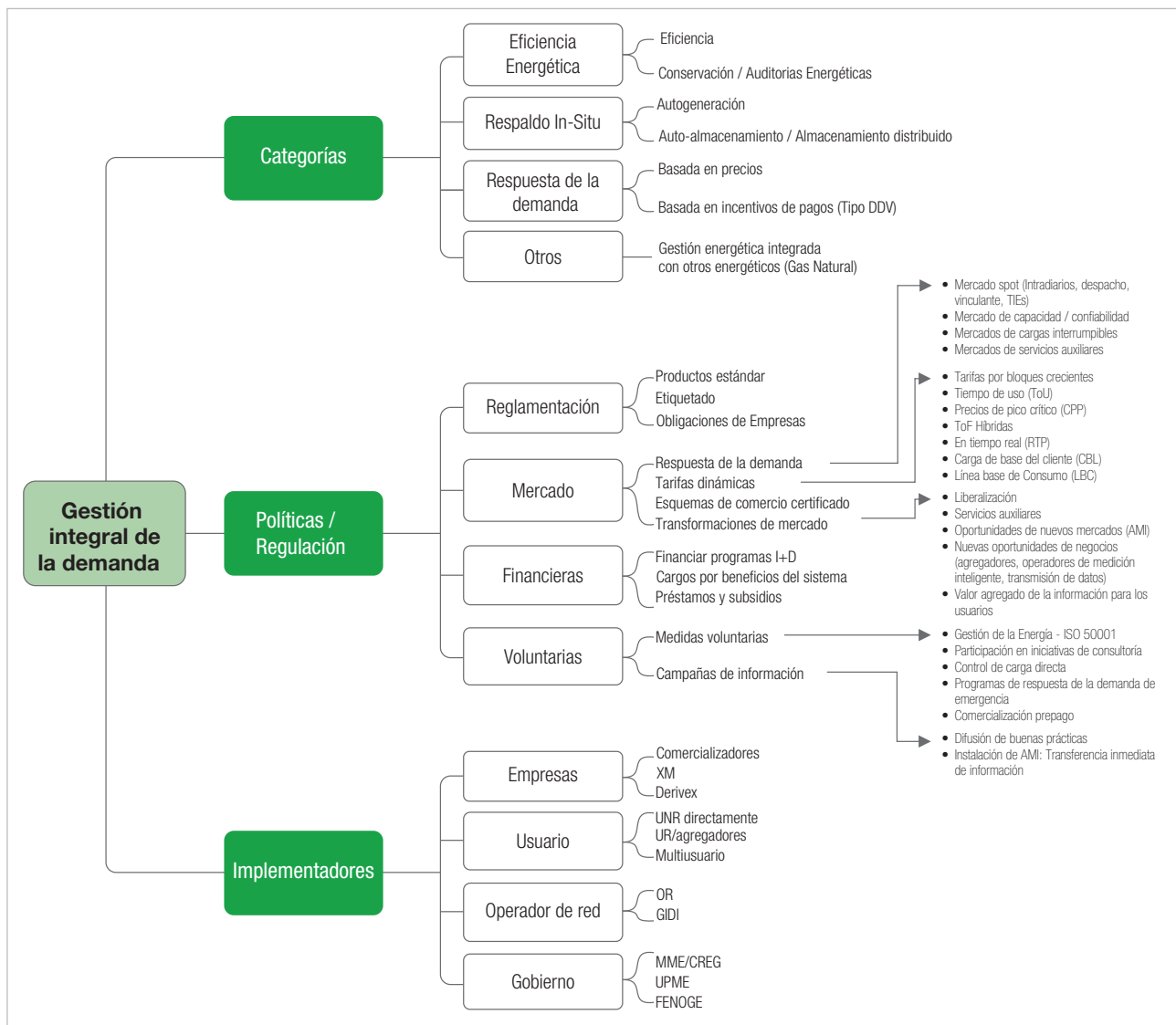
En Colombia se tiene una gran voluntad política para avanzar en la Transición Energética, sin embargo, de acuerdo con la experiencia internacional, existen falencias en el incentivo a la respuesta a la demanda; almacenamiento en la demanda y a la gestión en el portafolio de energéticos y no solo en la electricidad.

Igualmente, respecto a los temas regulatorios, hay grandes vacíos en temas tarifarios, de incentivos financieros y de medidas voluntarias. Respecto a los implementadores, también falta claridad en asignación de responsabilidades y opciones de participación de los usuarios. Existen lineamientos claros a seguir que falta implementar y asociar en la Hoja de Ruta de la Transición Energética.

Considerando lo anterior ACIEM recomienda:

- Implementar las opciones de respuesta de la demanda en todos los mecanismos de mercado, respaldo, almacenamiento y financiamiento.
- Actualizar la Hoja de ruta de la transición para que se tenga un mapa completo de las acciones necesarias, con plazos y prioridades explícitas, con las referencias citadas.
- Priorizar las señales económicas, tarifarias y de participación en los esquemas del MEM para la demanda





- Ajustar las metas de descarbonización a este mapa de ruta actualizado.
- Iniciar una implementación de información, capacitación y promoción de información, cambio de cultura y ampliación de conocimiento de las herramientas para ser parte activa de la Gestión integral de la demanda.
- Lanzar esquemas de financiamiento, promoción, y de incentivos económicos para que el mercado y los usuarios puedan reaccionar.
- Estructurar una reglamentación concordante de la nueva ley de transición Ley 2099 de 2021 para instrumentalizar todos los aspectos del mapa integral de gestión de demanda y no solo de la oferta.

- Designar responsables claros tanto política como regulatoriamente en cada acción necesaria.
- Profundizar en el uso de la tecnología, AMI, almacenamiento, Eficiencia Energética, dando valor agregado a estas tecnologías, la información disponible y el resultado manifiesto de impacto en toda la cadena de prestación de servicio y de la expansión, operación y respuesta de la demanda esperados.

Finalmente, ACIEM recomienda, que en la política pública se inicien estrategias para balancear los esfuerzos entre sectores y entre energéticos, así como que se habiliten esquemas definidos de participación de la demanda en el sector eléctrico y energético. ▲

¿Soy un profesional ético simplemente respetando el Código de Ética?

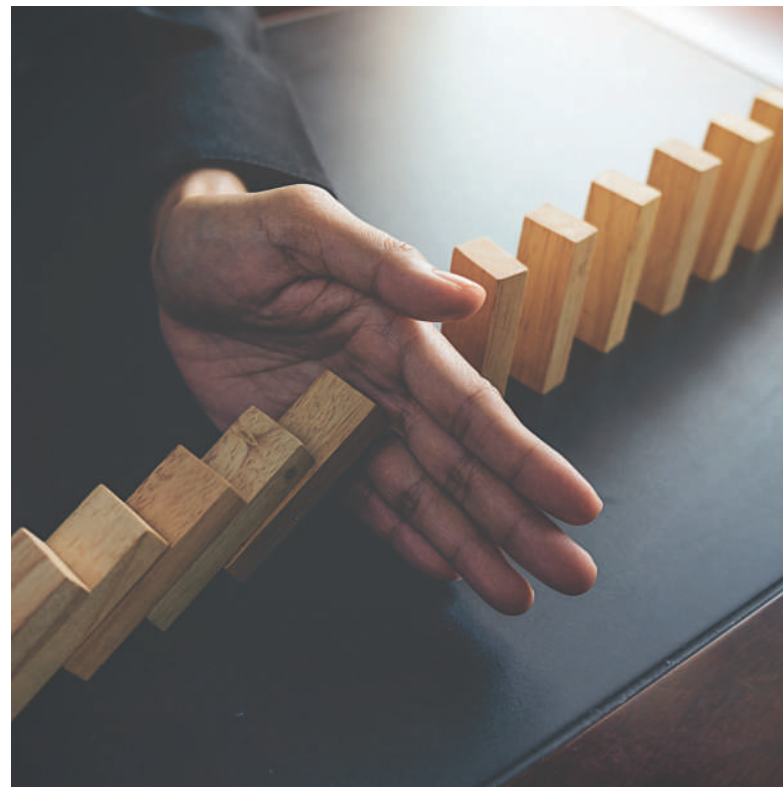
POR: GERMÁN URDANETA HERNÁNDEZ *

Parecería un lugar común e inevitable, infortunado por demás para el prestigio de la Ingeniería nacional, que se asocien los fenómenos de corrupción con la inadecuada ejecución de obras públicas y que esto, de rebote, involucre como protagonista a la profesión.

El fenómeno de la corrupción es de tal magnitud, que opaca la existencia de los muchos comportamientos no éticos que subyacen todos estos actos reprochables. Aunque para la mayoría de las personas, hablar de ética es igual que hablar de corrupción, esto no es tan cierto, puesto que si bien todos los actos de corrupción implican una conducta no-ética, no todas las conductas no-éticas se pueden catalogar como actos de corrupción. Y estos últimos merecen tanto, y hasta más, control y repudio como los primeros.

“ Si bien, todos los actos de corrupción implican una conducta no-ética, no todas las conductas no-éticas se pueden catalogar como actos de corrupción. ”

En Colombia, lamentablemente, el mal comportamiento ético profesional se convierte en noticia cuando en una obra de Ingeniería, surgen escándalos o sobrevienen tragedias originadas en fallas o por virtud de las prácticas indebidas de unos pocos.



Generalmente magnificadas por una poco ponderada exposición mediática estos eventos, ponen de moda hablar de la corrupción, de la mala calidad en la ejecución de las obras, de la perversa aplicación del régimen de contratación, de los incumplimientos en la ejecución, de la falta de planeación y varias otras perlas similares. Sin embargo, casi nunca se menciona el quebrantamiento del Código de Ética Profesional por parte de los Ingenieros, que suelen participar en estos infortunados sucesos.

El cuestionamiento sobre la efectividad del código, que obra como título de este artículo es ya de vieja data. Al abrirse el siglo, se consideraba la crisis moral que afronta el país calificándola como “...[el] fruto de un proceso de descomposición social, económica y política que viene afectando en forma creciente la vida del país, [que] ha lesionado todos los campos de la actividad productiva nacional.” (Jiménez Muñoz, 2000)

Como poco se acostumbra reflexionar sobre la naturaleza y los alcances del Código, yo sí lo he hecho y siguiendo la línea de escritos anteriores, en los cuales he cuestionado tanto mi comportamiento ético como el posible grado de corrupción en mi desempeño profesional, en esta ocasión quiero reflexionar sobre mi comportamiento ético como profesional y su relación con el Código.

Como la situación denunciada, hace ya dos décadas ha empeorado, y aunque este escrito ha sido elaborado, más no publicado, hace ya varios años, ante la persistencia y el agravamiento de los problemas identificados, me he atrevido a proponerlo a la opinión.

Aun cuando la corrupción sea un vicio tildado de endémico, no por ello se puede abandonar la lucha para extirpar ese cáncer que corroe la propia esencia de la sociedad.

Cabe aquí distinguir dos términos que, sinónimos en apariencia, en realidad no lo son:

- Conducta ética, entendida como aquel conjunto de acciones que un grupo social acepta como “buena” o “correcta” frente a su propio código.
- Comportamiento ético, que es hacer las cosas de manera correcta, de acuerdo con los valores personales, bajo cualquier circunstancia.

Es así como una acción que, aunque se ajuste a las normas mínimas establecidas y por tanto se considere como conducta ética no punible, puede llegar a ser un comportamiento no-ético muy reprochable.

Al respecto el mismo Jiménez decía “... Debería actualizarse y ratificarse el Código de ética profesional de la

Ingeniería... de la década de los años 80, estableciendo como condición para pertenecer a la Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI) y a los gremios de la Construcción y la Consultoría, el juramento de cumplirlo...” (Jiménez Muñoz, 2000).

Su solicitud fue atendida aparentemente cuando, a iniciativa del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (Copnia), se promulga la Ley 842 de 2003 la cual regula el ejercicio profesional de la Ingeniería, y establece en su Título IV un “Código de Ética y su Régimen Disciplinario”.

“ Es necesario recuperar orientación de servicio de los Ingenieros, propia de un buen ejercicio profesional que busque anteponer el bien común a la visión puramente comercial, escueta y egoísta de la Ingeniería. ”

El artículo 49 de la citada Ley, define que el ejercicio profesional, “debe ser guiado por criterios, conceptos y elevados fines que propendan a enaltecerlo; por lo tanto, deberá estar ajustado a las disposiciones de las normas que constituyen su Código de Ética Profesional, el cual debe ser el marco del comportamiento profesional...” Llama pues la misma norma a concertar el comportamiento con la conducta ética. Tristemente, como sucede con muchas de nuestras leyes, esta intención es apenas una utopía, pues presupone que sus normas serán obedecidas.

Pero, años después, la jurisprudencia se encargaría de acabar con esta posibilidad, al declarar inexecutable en sentencias sucesivas (Corte Constitucional, 2004 y 2005) un 16% de los incisos, precisamente los correspondientes al Código de Ética.

En efecto, la Corte redefinió el propósito que pudo haber tenido la Ley 842 de promulgar un código de comportamiento al considerar que “... *Un código de ética no puede imponer una visión perfeccionista de las personas, no es aceptable constitucionalmente... [Que comprenda] aspectos de la vida privada...*” y continúa: “... *las normas no pueden imponer patrones de comportamiento a los profesionales... referidos a un modelo de vida que se desea impulsar, en desmedro de la autonomía personal...*” (Sentencia C -570, 2004).

Al confundir así los conceptos de la conducta y el comportamiento éticos, la Corte divorció de hecho la reglamentación del ejercicio profesional de la postulación del comportamiento ético profesional. Como fruto perverso de esta ruptura, que a pesar de ser lícita no debería ser aceptable, se descartaron ocho artículos que se referían al comportamiento personal frente a los demás y a la sociedad, es decir al comportamiento ético-.

De esa manera la Ley 842, o mejor los retazos que de ella quedaron, se convirtió apenas en un Régimen disciplinario para la profesión, que deja a un lado los comportamientos en los cuales la conciencia debe marcar el camino, para dar paso al simple temor al castigo, estableciendo con sus artículos que oscilan entre el “se puede” y el “no se puede” un conjunto

de normas que señalan un nivel mínimo para el juzgamiento y sanción de la conducta profesional inadecuada. Y para colmo, se observa en tales artículos una marcada tendencia a establecer controles contra la corrupción.

Completa el sombrío panorama, la sujeción del control, y eventual sanción de las conductas ilícitas al dictamen de los consejos profesionales, elevados a la categoría de jueces de instancia, por lo cual el Régimen Disciplinario ha quedado atrapado en la abrumadora maraña de impunidad que propician los tejemanejes del complicado sistema judicial colombiano.

“ *Aun cuando la corrupción sea un vicio tildado de endémico, no por ello se puede abandonar la lucha para extirpar ese cáncer que corroee la propia esencia de la sociedad.* ”

Sumado a esto, como no existe una cultura de respeto por el valor intrínseco de la matrícula profesional, como comprobación de la naturaleza profesional del oficio, y por tanto no se exige para ejercer, el régimen disciplinario amparado por ley resulta poco menos que inocuo, limitándose en la mayoría de los casos a solucionar casos de baranda entre particulares. Las grandes infracciones quedan sin castigo.

Este escenario, sumado a la muy débil formación en valores que suelen recibir desde sus edades tempranas quienes llegan a ser profesionales, se ha desarrollado una cultura de impunidad que indefectiblemente ha conducido a la corrupción personal. Cuartas ha expresado con mucha propiedad “...*queda claro que, si queremos, en cuanto al ejercicio ético de la profesión se trata (sic), tenemos que combatir decididamente contra (sic) la impunidad, el primero de los males que aquejan a nuestro país...*” (Cuartas Chacón, 2010)



Es necesario recuperar la orientación de servicio de los Ingenieros, propia de un buen ejercicio profesional que busque anteponer el bien común a la visión puramente comercial, escueta y egoísta de la Ingeniería. Para hacerlo se necesita un liderazgo decidido, la aceptación sincera de la norma por parte del grupo social, el compromiso personal con su cumplimiento y la voluntad de repudiar al infractor.

No se debe olvidar que la ética se basa en el respeto por el otro y que, en el caso de la Ingeniería, ese otro somos todos y la sociedad en general. Por tanto, hay que desarrollar un instrumento eficaz para eliminar este mal, que bien puede ser, como nos recordó en buena hora Sánchez, la sanción social entendida como la reacción, ya sea de reprobación o de rechazo (Sánchez Bolívar, 2016), por parte de un grupo social que excluye de su seno al infractor, y que resulta más efectiva que una sanción de tipo punitivo judicialmente.

Identificada la necesidad de este correctivo y, puesto que no es honesto llevar una doble vida, ante la fragilidad de las sanciones previstas por la ley, es pertinente explorar algunas alternativas para el control del comportamiento ético de los Ingenieros.

La balanza se inclina hacia aquellas que, apelando al sentido del honor, inciten a los grupos sociales a repudiar a aquellos de sus miembros que se comporten por fuera de unas reglas determinadas frente a la transgresión de normas morales superiores aceptadas mayoritariamente.

Se ha intentado implementar a nivel individual códigos particulares de ética empresarial, compromisos éticos, manuales de buenas prácticas, normas de conducta, pactos éticos, y muchos otros mecanismos que buscan promover el mismo fin. Y en el caso de los Ingenieros, ya existen sistemas de autorregulación en algunos sectores y son bastantes los profesionales que se han adherido voluntariamente a pactos más generales, aunque casi siempre no pasan del papel.

Para reorientar esta tendencia, se dio vida en 2017, luego de dos años de estudio, la Declaración de Principios Éticos de la Ingeniería documento que, suscrito y adoptado por todas las fuerzas vivas de la profesión, está llegando a la edad del uso de razón. Falta dotarla de la credibilidad y autonomía necesaria para que su adopción y apropiación sincera entre el gremio sea realmente efectiva.



Volviendo a mi caso personal, mi respuesta al cuestionamiento planteado es NO pues la Ingeniería Colombiana no cuenta con un verdadero Código de Ética, ya que lo que trae la Ley 842 es apenas un instrumento de control disciplinario y anticorrupción.

Como considero que, si me comporto éticamente, es decir según mis propios principios, mi conducta recibirá la aprobación de la profesión, y por lo tanto me debo adherir a, y respetar, la Declaración de Principios que ha sido promulgada.

Así he trazado mi camino. ¿Cuál será el suyo, amable lector? ▲

* Ingeniero Germán Urdaneta Hernández, Integrante de la Comisión de Ética de ACIEM

III Congreso de Ética Profesional de la Ingeniería

Con la finalidad de aunar esfuerzos para el ejercicio de sus funciones legales e impactar todos los sectores por medio de la sensibilización de los Ingenieros y su aporte profesional desde su trabajo diario, los Consejos Profesionales de Ingeniería de Colombia, en el año 2016 conformaron la Mesa Interinstitucional de Consejos Profesionales de Ingeniería – MICPI.

Durante los días 26 y 27 de Agosto de 2021, el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería – COPNIA, el Consejo Profesional de Ingeniería Química de Colombia – CPIQ, el Consejo Profesional Nacional de Topografía – CPNT, el Consejo Profesional de Ingeniería de Petróleos – CPIP, el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctricas, Mecánicas y profesiones afines – CPNIEMPA y el Consejo Profesional de Transportes y Vías de Colombia – CPNTVC, realizaron el III Congreso Internacional de Ética Profesional de la Ingeniería denominado “*Prospectiva de la ética Profesional: un aporte desde la Ingeniería*”



“ Los reconocidos códigos de ética enfatizan una y otra vez que los Ingenieros están obligados a velar por el cumplimiento de las leyes y directrices técnicas de su país. ”

El objetivo del Congreso es contribuir en la construcción prospectiva de la ética profesional para visibilizar, reflexionar y fortalecer la ética en el ejercicio profesional de la Ingeniería en Colombia, así como, profundizar y optimizar los valores y principios de la ética y la transparencia en la práctica profesional y fortalecer el prestigio de la profesión de ingeniero.

Los ejes temáticos desarrollados en el evento son la Transparencia, la Ética del Ejercicio de la profesión, la Denuncia ciudadana y la Función de los Consejos Profesionales de Ingeniería, para ello se convocaron distintos sectores de la sociedad a participar alrededor de la ética y construir una comunidad fortalecida en valores para el ejercicio de una profesión de gran relevancia en el desarrollo de nuestro país.

El Congreso contó con 3.700 asistentes, entre quienes se encontraban representantes del gobierno nacional, entidades de control, directivos de Instituciones de Educación Superior (IES), entidades públicas y privadas, gremios y Asociaciones Profesionales de Ingenieros. En la agenda académica se realizaron conferencias, paneles y conversatorios de los cuales presentamos una breve descripción:

Conferencia. En el evento se presentó la conferencia: “Responsabilidad ética de la Ingeniería: Los nuevos principios de la profesión de Ingeniería de la Asociación de Ingenieros Alemanes”, a cargo de Cristoph Hubig (Alemania). De ella se resalta:

Los reconocidos códigos de ética enfatizan una y otra vez que los Ingenieros están obligados a velar por el cumplimiento de las leyes y directrices técnicas de su país. De igual forma, destacó que la ética de la Ingeniería no puede considerarse completa, pues debe adaptarse a los procesos evolutivos. Por tanto, su carácter es de “moralidad provisional”, dadas las transformaciones de la sociedad dentro de los procesos de digitalización y bajo la presión de los problemas de sostenibilidad y el desarrollo de tecnologías innovadoras.

Hoy existen desafíos para la ética de la Ingeniería, al surgir nuevos problemas éticos, especialmente relacionados con el mantenimiento de la autodeterminación humana. Además, el Congreso contó con los siguientes paneles y conversatorios:

Panel de Ministerios. Con la participación de representantes del Ministerio de Transporte y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se discutió sobre la adopción de nuevos mecanismos anticorrupción en línea, con estándares internacionales. El aspecto que se concluyó fue la importancia de aunar esfuerzos en todos los sectores del país para que, de esta manera, las acciones anticorrupción tomen más fuerza y se contribuya al buen ejercicio de la ética en la Ingeniería y en todas las profesiones.

- **Conversatorio Entes de Control.** Cómo garantizar a la sociedad, la ética en la Ingeniería de los interventores y supervisores de obras. Representantes de los Consejos Profesionales de Ingeniería, Procuraduría General de la Nación y Contraloría General de la República, analizaron las funciones de las entidades públicas en sus labores de control público. Se enfatizó en la importancia del ejercicio profesional de los Ingenieros en su ejercicio como interventores, supervisores y guardianes de los recursos públicos. Para los representantes es necesario contar con una colaboración armónica de las entidades de control que permita prevenir los casos de corrupción, para ello, pueden implementarse actividades coordinadas y un acompañamiento al ejercicio disciplinario de cada entidad.

“ Los Consejos Profesionales deben garantizar el control de los Ingenieros, con el fin de asegurar a la comunidad su protección.”

- **Conversatorio Empresa - Universidad – Estado.** Este espacio contó con representantes de la industria del software, de Universidades y del Gobierno Nacional, quienes consideran que en la comunidad existe una falta de confianza en el Estado y en las políticas gubernamentales, así mismo concluyeron que existe una falta de planeación a largo plazo y un bajo perfil profesional y moral de los dirigentes y tomadores de decisiones.



El conversatorio determinó que deben construirse espacios de dialogo, para afianzar las buenas prácticas profesionales y, mediante ejercicios éticos, se inculque que las consecuencias positivas o negativas de las acciones, influyen en la construcción de un mejor país.

- **Conversatorio Instituciones de Educación Superior, Tecnológicas y Técnicas.** Los representantes de estas Instituciones reflexionaron sobre la función de la Educación en sus distintos niveles y la importancia de enfatizar en el desarrollo de ser persona. Para ellos la formación estudiantil permitirá que los profesionales, al momento de ejercer su profesión, actúen de forma correcta con principios y valores dentro del bien común, con honestidad, transparencia responsabilidad.

Este espacio concluyó que la formación ética de los estudiantes en las áreas tecnológicas y técnicas no se ha priorizado, dado que falta integrar el rigor científico, académico y tecnológico al quehacer como ser humano, a la responsabilidad de los ciudadanos, al cuidado y a la preservación del medio ambiente.

- **Conversatorio Internacional.** Los representantes de México, Costa Rica y Colombia, consideraron vital dar prelación a la capacitación ética de los Ingenieros, de tal manera que sus labores profesionales propendan por el beneficio de la comunidad y se aporte en la construcción ética de las futuras generaciones de profesionales.

- **Panel Consejos Profesionales.** Las entidades de regulación legal de la Ingeniería de Portugal, Chile y Colombia analizaron el control ético de la profesión y el ejercicio profesional transfronterizo de los Ingenieros.

Para los representantes, el ejercicio de la Ingeniería no solo a nivel nacional sino a nivel internacional, brinda un panorama de los paradigmas y las nociones que deben estandarizarse y la labor de los Consejos Profesionales de Ingeniería es fundamental en su ejercicio como tribunal de ética y en el desarrollo integral del profesional en Ingeniería. ▲

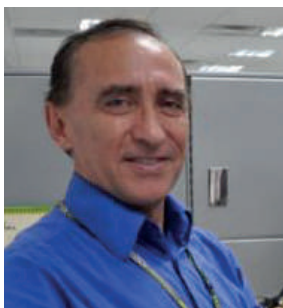
CONCLUSIONES DEL III CONGRESO DE ETICA PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA



El evento permitió concluir:

- ✓ Es necesario que las entidades de control, junto con Consejos Profesionales de Ingeniería adelanten acciones conjuntas, con el fin de promover el ejercicio ético de la Ingeniería en los proyectos y obras públicas.
- ✓ Los Consejos Profesionales de Ingeniería deben implementar estrategias y mecanismos de comunicación para que los Ingenieros conozcan la reglamentación profesional, los derechos, los deberes y las sanciones.
- ✓ Debe promoverse la cultura de la denuncia, de tal manera que las entidades públicas, privadas y personas naturales presenten quejas por las actuaciones irregulares de los Ingenieros en su ejercicio profesional.
- ✓ Las Universidades están llamadas a construir una cultura ética que abarque a directivos administrativos, académicos, estudiantes y profesores.
- ✓ El buen profesional impacta la sociedad en sus diferentes dimensiones, por lo tanto, el formar buenos profesionales es una labor que nos compete a todos.
- ✓ Los avances tecnológicos obligan a que los Ingenieros recertifiquen sus conocimientos y ejerzan de manera ética y responsable.
- ✓ Los Consejos Profesionales deben garantizar el control de los Ingenieros, con el fin de asegurar a la comunidad su protección.
- ✓ Los Consejos Profesionales y los Gremios profesionales tienen una responsabilidad en el ejercicio ético de los Ingenieros.

REUNIONES INSTITUCIONALES COMISIÓN ENERGÍA



EDGAR CASTILLO
Autoridad Técnica Energía. ICP

La Comisión de Energía se reunió con el Ing. Edgar Fernando Castillo, Autoridad Técnica en Energía del Centro de Innovación y Tecnología (ICP), quién compartió el trabajo de la entidad sobre investigaciones relacionadas con generación de energía con hidrógeno y otras fuentes, como parte de la estrategia de apoyar a Ecope-trol, en los procesos de descarbonización, mejorar el medio ambiente y la calidad de los productos de la empresa

CULTURA METRO MEDELLÍN



MARÍA VICTORIA GIRALDO
Jefe Negocios. Metro de Medellín



IVÁN D. UPEGUI.
Estructurador de Proyectos.
Metro Medellín

Las Comisiones de Energía, Electrónica, Gestión de Activos y Mantenimiento e Infraestructura de Transporte, se reunieron con la Ing. María Victoria Giraldo Gómez, Jefe de Negocios de la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá, del Metro de Medellín y su equipo de trabajo, quienes compartieron los lineamientos y acciones que se han definido en la cultura metro de Medellín.

REUNIÓN ACIEM-ICONTEC



ROBERTO E. MONTOYA
Director Ejecutivo ICONTEC

Las Comisiones de Ética, Reglamentos Técnicos de Construcción, Telecomunicaciones y Electrónica, se reunieron con el Ing. Roberto Enrique Montoya, Director Ejecutivo; Mónica vivas, Directora de Normalización; Juan Sebastián Salazar Director Técnico; Daniel Trillos, Director Adjunto de Normalización y Christian Soto, Gestor de Proyectos del Instituto Colombiano de Normalización y Certificación Icontec, quienes compartieron los objetivos de la entidad; procesos de normalización en diferentes sectores de la economía; el trabajo conjunto con la Asociación en algunas normas técnicas, y el apoyo a Invima con las normas nacionales para aplicar Compatibilidad Electromagnética en ventiladores mecánicos

¿POR QUÉ PAUTAR EN LA REVISTA **ACIEM**?

UNA INVERSIÓN RENTABLE

EDICIÓN DE CIRCULACIÓN NACIONAL QUE LLEGA SIN COSTO
DIRECTAMENTE AL ESCRITORIO DE LOS TOMADORES DE DECISIÓN EMPRESARIAL

PÚBLICO OBJETIVO

- ▶ Presidentes y Gerentes de Compañías
- ▶ Ingenieros
- ▶ Directores de Compras
- ▶ Recursos Humanos y Capacitación

TEMÁTICAS

- ▶ Energía
- ▶ Electrónica, Telecomunicaciones / TI
- ▶ Infraestructura de Transporte
- ▶ Gestión de Activos y Mantenimiento
- ▶ Desarrollo Empresarial e Innovación, entre otros

PUBLICACIÓN

- ▶ 10.000 ejemplares
- ▶ Periodicidad trimestral
- ▶ Opciones de pauta de acuerdo con su presupuesto



Contáctenos:

 320 563 31 86 / 311 491 24 70

aciem@aciem.org.co

aciemeducon@cablenet.co


ACIEM

Asociación Colombiana
de Ingenieros



Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

La Matrícula Profesional:

Requisito para ejercer la Ingeniería



Ley 51 de 1986

Calle 70 No. 9 -10 Tel: (57) (1) 355 88 88
www.consejoprofesional.org.co
info@consejoprofesional.org.co