



COLEGIO DE INGENIEROS Y AGRIMENSORES  
DE PUERTO RICO

PO BOX 363845 - SAN JUAN, PUERTO RICO 00936-3845  
TEL: (787) 758-2250 EXT. 201 • FAX (787) 758-7639  
presidente@ciapr.org  
www.ciapr.net

---

**OFICINA DEL PRESIDENTE**

---

12 de junio de 2019

Hon. Larry Seilhamer Rodríguez  
Presidente  
Comisión Especial de Asuntos de Energía  
El Capitolio, San Juan, PR

[josgonzalez@senado.pr.gov](mailto:josgonzalez@senado.pr.gov)  
[rcollazo@senado.pr.gov](mailto:rcollazo@senado.pr.gov)

Asunto: **Memorial Explicativo del CIAPR**

Proyecto del Senado (P. del S.) 1280, enmendar la Ley Núm. 101 del 9 de julio de 1985, para incluir a los Peritos Electricistas como auditores energéticos

Hon. Senador Seilhamer Rodríguez:

Reciba un cordial saludo de parte del Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico (en adelante el "CIAPR" o el "Colegio"). En respuesta a su solicitud del 30 de mayo de 2019, este Memorial Explicativo presenta los comentarios del CIAPR con relación al P. del S. 1280. La referida medida fue presentada por el Senador Pérez Sosa el pasado 13 de mayo de 2019.

Por disposición de su ley orgánica, Ley 319 del 15 de mayo de 1938, según enmendada, el CIAPR es asesor del Gobierno en asuntos relacionados a la ingeniería y agrimensura en Puerto Rico. El CIAPR es una corporación cuasi-pública sin fines de lucro constituida hace 81 años para agrupar a los profesionales con derecho a ejercer la ingeniería y agrimensura en Puerto Rico para una defensa común de los ciudadanos a través de un ejercicio responsable y ético de nuestras profesiones. Por tal razón, la misión primaria del Colegio es la seguridad, salud y vida de los ciudadanos. Promovemos el desarrollo de la ingeniería y la agrimensura fomentando la ética y la excelencia en la práctica profesional en beneficio de los colegiados y el pueblo de Puerto Rico. Además, nos pronunciamos responsablemente en asuntos de interés público, promoviendo el progreso cultural, científico y tecnológico en las disciplinas de sus colegiados y el mejoramiento energético y ambiental de la sociedad, a tenor con los nuevos estándares mundiales de desarrollo sostenido, entre otros.

*"Unidos Transformando el Colegio"*



---

## OFICINA DEL PRESIDENTE

---

Agradecemos, por tanto, la oportunidad que nos brinda la Asamblea Legislativa, para emitir nuestra opinión con respecto al P. del S. 1280. En adelante nuestros comentarios y postura con relación a la medida legislativa, cuyo ámbito se expresa de la siguiente forma:

*“Para enmendar el inciso 1 del Artículo 2 de la Ley Núm. 101 del 9 de julio de 1985, según enmendada, mejor conocida como “Ley para Conceder Créditos de Electricidad de Hoteles y/o Paradores”, con el fin de incluir a los Peritos Electricistas que estén certificados por la Oficina Estatal para la Política Pública Energética (OEPPE), como auditores energéticos.”*

El P. del S. 1280 expone que los peritos electricistas cuentan con la preparación académica adecuada y pertinente, que les permitiría efectuar el proceso de inspección, medición y análisis sistemático orientado a comprender el uso y consumo energético de uno, o varios edificios, detectando los puntos donde se pierde o se emplea la energía de forma inadecuada. Basado en este argumento, el proponente de la medida entiende necesario el enmendar la Ley 101, *supra*, para que los peritos electricistas puedan ser certificados como auditores energéticos por la OEPPE.

Dicha Ley, establece en su Artículo 2, que, a partir de la concesión del crédito, los paradores, pequeñas hospederías y casas de huéspedes deberán presentar una auditoría de energía a largo plazo, cada cinco (5) años. En el caso de los hoteles y condohoteles, el plazo para presentar dicha auditoría es de tres (3) años. De igual manera, la Ley dispone que la auditoría deba ser preparada por un ingeniero certificado como auditor energético por la OEPPE. De inmediato, podemos inferir que la intención legislativa al aprobar la Ley 101-1985 era combinar la formación, desarrollo y capacitación técnica de un ingeniero con una especialización particular a través de un programa de certificación. Por consiguiente, combinar la certificación mencionada con una formación técnica inferior a la de un ingeniero sería derrotar el propósito de la Ley.

En Puerto Rico, los ingenieros reciben una educación amplia en las áreas de ciencias, matemáticas, tecnología e ingeniería. Independientemente de la rama de la ingeniería en la que se puedan especializar, adquieren una base de conocimiento común en termodinámica, transferencia de calor, electricidad, energía e ingeniería económica, entre otras, que se aplican durante el desarrollo de una auditoría energética. Este conocimiento se adquiere mediante programas de estudio de cuatro o cinco años, que a través de su base en ciencias y matemáticas desarrollan en el ingeniero la capacidad de profundizar en el análisis y de presentar soluciones a los problemas técnicos que se le presentan. En cambio, los programas académicos de grados técnicos, como los de peritos electricistas, proveen un conocimiento básico y enfocado en un



---

## OFICINA DEL PRESIDENTE

---

área particular del conocimiento sobre la aplicación y uso de tecnología. Típicamente no ofrecen una base amplia en ciencias y matemáticas y consisten en dos años de estudio. En algunas ocasiones podrían ser de más de dos años, pero ciertamente sin la profundidad técnica de los programas de ingeniería.

El auditor de energía evalúa y analiza como la energía es utilizada en una instalación, identifica oportunidades de conservación de energía y provee recomendaciones donde el consumo de energía puede ser optimizada y reducida. Si bien es cierto que el objetivo de la auditoría energética es detectar oportunidades de ahorro, proponiendo medidas para reducir el consumo y aumentar la eficiencia energética, también lo es que el ámbito que abarca este servicio profesional requiere de conocimientos técnicos que no son parte del programa de educación de los peritos electricistas. Por lo tanto, se pone en duda que los peritos electricistas cuenten con todos los conocimientos necesarios para llevar a cabo auditorías responsablemente.

En términos generales, la auditoria de energía consiste en la realización de un estudio completo para determinar el suministro y utilización de la energía consumida en la estructura y sus instalaciones. Contempla la valoración tanto de aspectos técnicos como económicos que influyen en el consumo energético de todas las instalaciones y de los equipos que consumen la energía. Además, conlleva cálculos de técnicos que involucran las cargas suministradas de las posibles diferentes fuentes de energía suplida y dónde es consumida, así como el detectar los puntos débiles donde se pierde o se emplea de forma inadecuada. Se debe tener la capacidad de cumplir el objetivo esencial de proponer medidas de operación, mantenimiento y mejoras en los diseños que reduzcan el consumo y aumenten la eficiencia energética.

Es indispensable destacar que las auditorías energéticas o de energía no se limitan a solo la parte eléctrica. El término energía es amplio e incluye cualesquiera formas clásicas de su conversión; electricidad, mecánica, química en sus diversas manifestaciones, como, por ejemplo, luz, movimiento, calor, entre otras. Las instalaciones hoteleras, grandes o pequeñas, utilizan al menos más de una forma de conversión de energía.

Elementos básicos de una auditoria energética incluyen, por ejemplo;

1. La evaluación de sistemas de iluminación, que incluyen desde niveles básicos de iluminación para cumplimiento de guías y códigos de acuerdo al servicio a rendir hasta análisis fotométricos detallados.



---

## **OFICINA DEL PRESIDENTE**

---

2. La evaluación de sistemas de refrigeración, aire acondicionado y ventilación, que incluyen las razones de capacidad vs. eficiencia mecánica-térmica o eléctrico-térmica de las unidades de refrigeración en razón de las pérdidas y ganancias de los alrededores del sistema a servir o envoltura del edificio (estructura, materiales utilizados, espacio y utilización), donde se realiza el proceso termodinámico.
3. La evaluación del aprovechamiento de combustibles utilizados en calderas, quemadores, motores de combustión, sistemas de enfriamiento por absorción en el cual, basado en sus valores calóricos y eficiencia térmica del sistema se determinan las mejores opciones o combinación de opciones de combustibles de menor costo e impacto ambiental adverso.

Todo esto, aparte de la evaluación del sistema eléctrico, que puede incluir, tanto sistemas de generación, como alambrado, seguridad eléctrica y controles automáticos.

Las auditorías energéticas incluyen recomendaciones, realizadas a la luz de un análisis de correlación entre las distintas alternativas disponibles para la facilidad en términos de viabilidad técnica y económica, bajo un criterio de métricas en la industria para que los resultados puedan ser validados.

Esto resulta en que la auditoría de energía sea una actividad analítica multidisciplinaria que requiere una capacitación técnica más amplia que solo aspectos de instalaciones eléctricas. Su desarrollo requiere de varias fases para obtener información real sobre las instalaciones y su consumo energético, hacer los análisis técnicos y detectar las áreas con consumo inadecuado de la energía. Típicamente involucra varias fases que se resumen a continuación:

- 1. Recopilatorio de información sobre las instalaciones y planificación de la auditoria:**

En esta etapa se gestiona el historial y la información de diseño y construcción de la estructura e instalaciones que involucra entre otras cosas lo siguiente:

- *Historial, planos y especificaciones de las instalaciones del edificio.*
- *Facturas de los consumos energéticos.*
- *Horarios de uso y ocupación.*
- *Datos climatológicos de la zona donde se ubica.*
- *Relación de máquinas y equipos que consumen energía.*



---

## OFICINA DEL PRESIDENTE

---

- *Año de construcción y relación de posibles intervenciones o reformas realizadas que afecten a la envolvente o a las instalaciones.*
- *Otros aspectos que el técnico considere de interés.*

En esta etapa se desarrolla el plan de trabajo de las fases de la auditoría. Además, se trabaja un estimado teórico del comportamiento energético del edificio y calcular un balance inicial teórico de cargas y demandas.

### 2. **Visita al inmueble: Estado actual, pruebas y comprobaciones.**

Esta etapa es necesaria para la verificación de la condición actual de las edificaciones e instalaciones, confirmar los hábitos de consumo de energía de los usuarios y las prácticas de mantenimiento de los equipos, verificar ubicación en instalación de equipos y determinar la toma de medidas y parámetros a evaluar.

Las mediciones pueden variar por el tipo de edificación y sus instalaciones que podría incluir desde temperatura, humedad e infiltración del aire, así como el flujo de calor por paredes y techos. En las instalaciones eléctricas se medirán los parámetros como la tensión, la potencia, la energía activa y reactiva, los factores de potencia, etc.

Se medirán los niveles de iluminación de las estancias habitables del edificio y sus zonas, para lo cual se requiere el empleo de LUXÓMETROS.

Para poder evaluar el funcionamiento, así como el rendimiento de otros equipos como, por ejemplo, calentadores o calderas, se realiza el análisis de los gases de combustión y de ese modo saber a ciencia cierta sobre la forma en que tales equipos consumen el combustible y para esto se suelen medir de aspectos como la concentración de nitrógeno, de oxígeno, de monóxido de carbono y otros compuestos como el azufre, etc.

### 3. **Estudio y análisis del comportamiento energético:**

Con la información recopilada se realiza un análisis que permita obtener las conclusiones más relevantes en relación a:

- *Distribución de consumos eléctricos según periodos tarifarios*
- *Determinar patrón operacional de equipos y su consumo energético*
- *Estudiar la facturación energética para poder valorar si la tarifa contratada es la más adecuada al edificio o inmueble considerado*



---

## OFICINA DEL PRESIDENTE

---

- *Identificar zonas o partes del edificio y de sus instalaciones donde existen problemas, bien sea por que la instalación o cualquiera de sus componentes tienen algún problema, avería o falta de mantenimiento, o bien porque la envolvente presenta excesivas pérdidas.*

#### **4. Recomendaciones y propuestas de mejora:**

Se espera recomendaciones con propuestas de mejoras técnicas para las edificaciones y sus las instalaciones, considerando todos los factores adecuadas para reducir el consumo de energía y combustible, siempre que se mantenga el funcionamiento adecuado y con rendimiento óptimo.

#### **5. Estudio de viabilidad económica:**

Como parte de los servicios se debe de realizar un análisis económico de las medidas de mejora incluidas en la auditoría para valorar el periodo de amortización a partir de la estimación del coste de la inversión, así como del ahorro de energía conseguido, precio de la energía y combustibles, etc.

#### **6. Emisión del informe:**

Se prepara un informe final para documentar los trabajos realizados, los datos recopilados que se usaron como base de los estudios, el resultado o conclusiones de los análisis, así como las recomendaciones propuestas para mejorar la eficiencia energética y subsanar los problemas detectados.

En resumen, las auditorías energéticas o de energía comprenden una actividad analítica multidisciplinaria que va más allá de solo aspectos específicos de instalaciones eléctricas. Al momento, solo los ingenieros cuentan con la formación, desarrollo y competencia para que tales capacidades, unidas a una certificación profesional, puedan realizar las auditorias de energía. Por lo tanto, contrario a lo que expone en el P. del S. 1280, los peritos electricistas carecen de la formación y fundamentos técnicos necesarios para la actividad analítica que conlleva una auditoría energética. Reconocemos que el perito electricista puede ser instrumental en tareas que son parte de lo que comprende una auditoría, pero no debe responsabilizársele con la función abarcadora de la auditoría energética.

De lo anterior expuesto, entendemos que la educación regular para el grado de perito electricista no provee todos los conocimientos fundamentales necesarios para realizar



Hon. Larry Seilhamer Rodríguez  
P. del S. 1280  
*Memorial del CIAPR*  
*Enmiendas a la Ley 101 del 9 de julio de 1985*  
Página 7

---

## **OFICINA DEL PRESIDENTE**

---

satisfactoriamente con el ámbito y alcance que involucra las auditorías de las diferentes instalaciones que pueden variar en complejidad.

El CIAPR **no endosa** el P. del S. 1280. Considerando la responsabilidad de todos de proteger la salud, seguridad y el bienestar público, respetuosamente solicitamos que no se proceda con su aprobación.

El CIAPR, durante sus ocho décadas, ha demostrado su compromiso con la isla, no solo con el desarrollo de los profesionales que agrupa, sino también con diversas iniciativas que incluyen participación en proyectos gubernamentales que entendemos son de beneficio para nuestro pueblo. La búsqueda continua de alternativas para el mejoramiento de los servicios al ciudadano y del desarrollo económico debe ser continua y transparente velando siempre por la seguridad, eficiencia, ambiente y la satisfacción del pueblo en general. El Colegio ha estado siempre en la disposición de colaborar en estos esfuerzos junto al Gobierno de Puerto Rico.

Gracias por la oportunidad de aportar con nuestros comentarios.

Cordialmente,

Ing. Pablo Vázquez Ruiz  
Presidente

cc Ing. Manuel J. Vélez Lebrón  
Director Práctica Profesional