

A photograph of a wind farm with several white wind turbines against a clear sky. The image is partially obscured by a green geometric shape on the right side of the page.

# Comprometidos con la Sociedad

**Producto 3** del Estudio para el mejoramiento de la eficiencia y seguridad en los productos, sistemas e instalaciones que están bajo el alcance de los Reglamentos técnicos del subsector de energía eléctrica.

Informe realizado para:  
**Ministerio de Minas y Energía**



**MINISTERIO DE MINAS Y  
ENERGÍA**

## PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO

A través de este documento el CONSORCIO E.I. 2022, en el marco del contrato de consultoría GGC 616 de 2022 celebrado con el Ministerio de Minas y energía y que tiene por objeto "Contratar los servicios para la realización de un estudio para el mejoramiento de la eficiencia y seguridad en los productos, sistemas e instalaciones que están bajo el alcance de los Reglamentos técnicos del subsector de energía eléctrica" realiza entrega del Producto 3 estipulado en la cláusula segunda como se describe a continuación:

Producto 3: Documento que contiene:

- a) La identificación y clasificación de los productos identificados en el mercado que correspondan a tecnologías antiguas y/o no recomendadas actualmente para ser instaladas y/o prohibidas y/o sin etiqueta energética y/o sin marcación y/o sin rotulado y/o con la información mínima requerida por cada reglamento y/o que no cumplan con los requisitos de producto, y que sean objeto del alcance de los reglamentos. Los resultados del estudio se presentan en la sección PRODUCTOS ANTIGUOS Y/O NO RECOMENDADAS del documento.
- b) El análisis técnico - económico sobre las causas del por qué los usuarios adquieren productos con tecnologías antiguas y/o no recomendadas actualmente para ser instaladas y/o prohibidas y/o sin etiqueta energética y/o sin marcación y/o sin rotulado y/o con la información mínima requerida por cada reglamento y/o que no cumplan con los requisitos de producto y proponer alternativas para minimizar estas prácticas. Los resultados del estudio se presentan en la sección ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS del documento.
- c) Realizar un análisis sobre las causas de accidentes de origen eléctrico más frecuentes, asociados al uso de dichos productos con tecnologías antiguas y/o no recomendadas actualmente para ser instaladas y/o prohibidas y/o sin etiqueta energética y/o sin marcación y/o sin rotulado y/o con la información mínima requerida por cada reglamento y/o que no cumplan con los requisitos de producto. Los resultados del estudio se presentan en la sección ANÁLISIS SOBRE LAS CAUSAS DE ACCIDENTES DE ORIGEN ELÉCTRICO. del documento.

Para la construcción del producto se ejecutó la metodología ampliada descrita en el Documento "Metodología del Estudio" la cual se encuentra enmarcada en el Producto 1 del estudio, documento con el plan de trabajo detallado y metodología a implementar. Si bien en algunos apartados del documento se ilustran posibles recomendaciones específicas para eventuales modificaciones de los reglamentos, cabe resaltar que el

alcance de este documento corresponde únicamente con la identificación, clasificación y caracterización de los productos objeto de los reglamentos como lo estipula el contrato de consultoría, sin pretender en ningún momento reemplazar estudios técnicos detallados que se requieren para la especificación de asuntos particulares de algún producto en específico. El equipo de consultores deja a consideración del Ministerio realizar futuros estudios técnicos específicos, así como análisis de impacto normativo para realizar las modificaciones que considere pertinentes a los reglamentos.

En este sentido el consorcio da cumplimiento a la obligación específica No 2 del contrato “Entregar al Ministerio de Minas y Energía, los documentos que contengan la totalidad de los estudios, análisis e informes requeridos.”

## METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

A continuación, se describe de forma detallada la metodología desarrollada en el estudio para el mejoramiento de la eficiencia y seguridad en los productos, sistemas e instalaciones que están bajo el alcance de los reglamentos técnicos del subsector de energía eléctrica la cual se encuentra alineada con el Producto 1 de este: “Plan de trabajo detallado y metodología a implementar”.

En la Ilustración 1 se muestra de forma general el diagrama de la metodología desarrollada y con la cual se da cumplimiento al contrato de consultoría GGC 616 de 2022 celebrado entre el consorcio E.I. 2022, integrado por INGEPLAN.CO SAS y FUNDACION ECSIM CENTRO DE ESTUDIOS EN ECONOMIA SISTEMICA y el MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Inicialmente se construye el plan detallado de trabajo que describe de forma general las actividades, cronograma y herramientas metodológicas para el desarrollo del estudio, posteriormente, se realiza la etapa de diagnóstico en la cual a través de diferentes herramientas implementadas por el consorcio y de forma complementaria: el sondeo de mercado, el análisis de información, las entrevistas a profundidad y los conversatorios, de los cuales se obtienen los insumos por parte del mercado y la línea base, derivando en los productos 2, 3 y 5, para posteriormente la construcción de los productos 4, 6 a través de la construcción colectiva por medio de talleres y análisis de los profesionales expertos participantes en el estudio.



Ilustración 1 Diagrama general de la metodología del estudio.

Como se mencionó anteriormente, las herramientas metodológicas desarrolladas son complementarias, en particular las herramientas utilizadas para la construcción de los productos 2, 3, y 5 del estudio pretenden obtener la información del mercado que permite cumplir con los objetivos del estudio. En la Ilustración 2 se muestran las herramientas metodológicas utilizadas para la construcción de los productos.

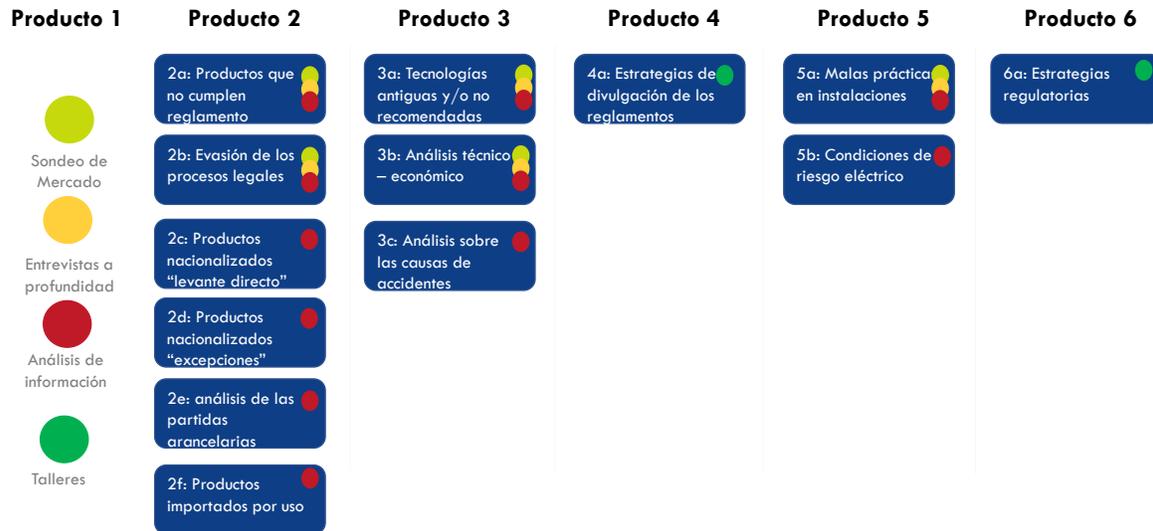


Ilustración 2 Herramientas metodológicas por producto.

A continuación, se describen las herramientas metodológicas desarrolladas en el marco del estudio.

### Sondeo de mercado

Para obtener la información que permite identificar la eficiencia de los productos, sistemas e instalaciones que están bajo el alcance de los reglamentos técnicos del subsector de energía eléctrica, se utilizó la metodología de cliente oculto.

El equipo a través de una serie de encuestadores, pretendiendo ser clientes, realizó un sondeo de mercado distribuidores de productos RETIE, RETILAP y RETIQ para identificar el cumplimiento e incumplimiento de la normativa, así como las razones por las que se tienden a comercializar productos que no cuentan con certificación.

Para la construcción de la base de datos distribuidores de productos RETIE, RETILAP y RETIQ fueron sondeados para identificar los tipos de producto que venden, su precio, calidad, inconformidades, y cumplimiento de la certificación establecida.

Adicionalmente los sondeos también identificaron malas prácticas de los mercados en el suministro, instalación, diseño y certificación de productos bajo las categorías anteriormente mencionadas.

Para el sondeo de mercado que cuantificaba el porcentaje de productos eléctricos “inadecuados” usamos elementos de la técnica cualitativa del “cliente oculto” para identificar si estos: tenían etiquetado, tenían sello de certificación o si eran obsoletos mediante la solicitud de unas cotizaciones de dichos productos.

El cliente oculto es una técnica cualitativa de recolección de información, en la que una persona especializada se hace pasar como cliente para obtener información que le permita valorar y hacer un análisis detallado, en este caso, de los productos, sistemas e instalaciones que están o pueden estar al alcance de los reglamentos RETIE, RETILAP y RETIQ.

Usamos entonces las bondades de esta técnica para que el proveedor nos cotiche sin reticencia y nos de información detallada y con la mayor veracidad posible, de los productos “solicitados” para la eventual compra “futura”.

Esto nos permite, en la investigación, unas respuestas con un menor sesgo estadístico. Aquí el instrumento de medida no es una encuesta sino la cotización presentada al proveedor. Si hiciéramos una encuesta tendríamos un porcentaje muy alto de no respuestas que nos obligaría a aumentar el tamaño de la muestra para obtener la cantidad de unidades que aseguren una confiabilidad alta y un error máximo permisible bajo. Adicionalmente las encuestas, para este caso, nos llevaría a tener respuestas sesgadas o no presentar productos sin etiquetado, sin certificaciones u obsoletos, disminuyendo el porcentaje real de productos “inadecuados” dado que el proveedor tiene conciencia de las posibles implicaciones de su respuesta.

En resumen, las bondades de la técnica cualitativa del “cliente oculto” (el proveedor no sabe que estamos haciendo una investigación) mediante las cotizaciones, nos permite un acercamiento a la realidad del porcentaje de “productos inadecuados” y nos ayuda a disminuir el número de unidades muestrales al tener un mayor porcentaje de muestras con todas las respuestas.

Algunos aspectos a destacar de este sondeo de mercado los siguientes elementos:

1. Se usó, de una forma innovadora, la técnica cualitativa del **cliente oculto** para disminuir los errores no muestrales y tener respuestas más reales por parte de los proveedores en las cotizaciones realizadas para inspeccionar los artículos eléctricos.
2. Al final se inspeccionaron **1.522** artículos que con los resultados obtenidos nos garantizan que el nivel de confianza no es inferior al **99.5%** y que el error máximo permisible no es superior al **3%** para las inferencias para Colombia.
3. Si dividimos el estudio por las categorías de reglamentos, regiones y ciudades garantizamos que el nivel de confianza, para cada elemento de la categoría, no es inferior al **92%** ni el error máximo permisible es superior al **8%**.
4. Encontramos que los porcentajes de artículos no conformes, con un nivel de confianza superior al **99.99%**; son diferentes para las tres categorías que analizamos: normatividad, regiones y ciudades.
5. Los resultados permiten tener información de la varianza total y por categorías para que investigaciones futuras las usen y mejoren la distribución muestral, permitiendo un conocimiento creciente del porcentaje de artículos eléctricos no conformes en Colombia.

#### *Ficha Técnica del Sondeo de Mercado:*

*Población:* Total de productos, materiales, artículos, sistemas e instalaciones eléctricas existentes en Colombia. Para nuestro caso la población no se puede determinar, constantemente están entrando y saliendo artículos, por lo que estadísticamente hablando se considera indeterminable o infinita.

*Unidad muestral:* La unidad muestral fue el artículo inspeccionado, material.

*Variable Principal:* Nuestra variable de interés era estimar el porcentaje de materiales “inadecuados” para cada uno de los reglamentos RETIE, RETILAP y RETIQ. Los materiales “inadecuados” eran aquellos; que en la inspección; tuvieran una cualquiera de las siguientes tres características: no tuvieran etiquetado, no presentaran sello de certificación o fueran determinados como productos obsoletos por los reglamentos.

*Técnica usada:* Cliente Oculto. Buscando minimizar los errores no muestrales, usamos elementos de la técnica cualitativa del “cliente oculto” y procedimos a identificar si el producto; que eran nuestra unidad muestral; tenían etiquetado, presentaba sello de

certificación o si eran o no obsoletos mediante la solicitud de unas cotizaciones de los productos.

#### *Nivel de Confianza y error permisible:*

Estadísticamente, el tamaño muestral depende de tres elementos: el nivel de confianza, el error máximo permisible y la variabilidad. En general un nivel de confianza del 90% y un error máximo permisible del 10% para investigaciones pioneras se considera aceptable. Resultados por encima del 90% de confianza y por debajo del 10% de error se consideran adecuados para hacer inferencias estadísticas, que en este caso en un valor agregado en el sondeo de mercado.

Una varianza alta implica que debemos tener un tamaño muestral mayor, por ejemplo, en una opinión sobre un tema determinado, si la percepción es que el tema está muy polarizado, se necesita un tamaño muestral alto, pero si existe un consenso con una muestra pequeña es más que suficiente para estimar el porcentaje de opinión.

En nuestro caso, para calcular el tamaño muestral, es decir el número de materiales que debemos inspeccionar en cada categoría de reglamento, depende fundamentalmente del porcentaje de materiales inadecuados. Si este es pequeño necesitamos inspeccionar menos materiales.

La fórmula para calcular el tamaño muestral es: 
$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$
 donde:

- $Z_{\alpha}^2$  := Valor en una distribución normal
- P = El porcentaje de materiales disconformes
- Q = El porcentaje de materiales conformes. Q= 1 - P
- d=Error máximo permisible

Aplicando esta fórmula a los resultados obtenidos, podemos estimar el nivel de confianza y el error permisible de los materiales inspeccionados. Recordamos que los análisis que realicemos son para Colombia y que, para los 1.522 artículos inspeccionados, el tamaño de la muestra nos presenta un nivel de confianza del 99.5% y un error máximo permisible del 3.0%.

A medida que se realizan las cotizaciones se contabilizan las unidades muestrales, en este caso número de materiales inspeccionados, para ir calculando el nivel de confianza, el error

permisible y la varianza en la investigación. Los resultados, con las cotizaciones tabuladas, son los siguientes:

- a. **RETILAP:** Se inspeccionaron 241 artículos, de los cuales 44 presentaron disconformidad para un porcentaje del **18.26%**. Esto nos lleva a tener un nivel de confianza del 95.5% y un error máximo permisible del 5%.
- b. **RETIE:** Se sondearon 817 artículos de los cuales 176 fueron “no conformes” para un porcentaje del **21.54%**. En este caso el nivel de confianza es del 99% y el error máximo permisible del 3.71%.
- c. **RETIQ:** Se estudiaron 464 artículos, de los cuales 205 presentaron defectos, para un porcentaje de disconformidad del **44.18%**, la tasa más alta para el estudio. En este caso el nivel de confianza es del 96% y el error permisible es del 5.0%.

Buscando una mayor representatividad diseñamos una muestra para inspeccionar artículos para los tres reglamentos RETILAP, RETIE y RETIQ, buscando encontrar diferencias en la no conformidad, como los resultados nos lo confirmaron al presentar un mayor porcentaje para los artículos eléctricos de RETIQ (**44.18%**) y un menor porcentaje para los de RETILAP (**18.26%**). Realizando una prueba de homogeneidad para los artículos inspeccionados en los tres reglamentos, podemos decir con un 99.99% de confianza que los porcentajes de no conformidad de los tres reglamentos son diferentes.

*Tabla 1 Nivel de confianza del sondeo de mercado*  
 Fuente: Elaboración Propia.

Reglamento	Conformidad		
	SI	NO	Total inspeccionados
<b>RETILAP</b>	81,74%	18,26%	100%
<b>RETIE</b>	78,46%	21,54%	100%
<b>RETIQ</b>	55,82%	44,18%	100%
<b>Total normatividad</b>	72,01%	27,99%	100%
<b>Chi-cuadrado calculada</b>	84,5		
<b>Chi-cuadrado 99%</b>	18,4		

También nos interesaba tener representación de las diferentes ciudades y regiones de Colombia; en este caso, se realizaron cotizaciones para la inspección de artículos en Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cúcuta, Medellín, Montería, Pasto y Pereira. En

la mayoría de los estudios que se realizan a nivel nacional se sacan unidades muestrales de las cuatro ciudades más grandes, es decir, Barranquilla, Bogotá, Cali y Medellín (que tienen cerca del 50% del PIB Nacional).

Nosotros estábamos buscando mayor representatividad para las regiones, y realizamos inspecciones para las regiones: Centro, Caribe, Pacífica, Andina, Oriente y Sur; estas dos últimas fronterizas con Venezuela y Ecuador que pueden presentar porcentajes de no conformidad diferentes al de las otras regiones del país; suponemos que el comercio fronterizo trae artículos eléctricos de venta frecuente en estos dos países y que pueden ser diferentes a los artículos eléctricos comercializados normalmente en el resto del país. Para realizar las inferencias estadísticas garantizamos que las unidades muestrales por ciudades fueran superiores a 30 artículos inspeccionados. La distribución de la muestra por ciudades fue la siguiente:

*Tabla 2 Distribución de la muestra por ciudades.*

Fuente: Elaboración Propia.

<b>Ciudad</b>	<b>Conforme</b>	<b>No Conforme</b>	<b>Total Inspeccionados</b>	<b>%</b>
Barranquilla	226	49	275	18,07%
Bogotá	165	75	240	15,77%
Bucaramanga	53	24	77	5,06%
Cali	98	39	137	9,00%
Cúcuta	68	55	123	8,08%
Medellín	159	87	246	16,16%
Montería	117	32	149	9,79%
Pasto	141	12	153	10,05%
Pereira	70	52	122	8,02%
<b>Suma total</b>	<b>1097</b>	<b>425</b>	<b>1522</b>	<b>100,00%</b>

En la ciudad de Bucaramanga tuvimos menos cantidad de artículos inspeccionados, pero más del doble requerido para realizar las inferencias que se necesiten. Cada que hacemos un análisis por atributos especiales se disminuyen los niveles de confianza y el error permisible y si los atributos, como es el caso de las ciudades, tienen muchas categorías aún más se deteriora la confianza y el error.

En nuestro caso, ninguna ciudad tiene un nivel de confianza inferior al 90% y un error máximo superior al 10%. Las ciudades de menor nivel de confianza y mayor error son Cúcuta (92% y 8%) y Pereira (92.5% y 8%). Las de mayor nivel de confianza y menor error son Pasto (97.8% y 5%) y Barranquilla (97.0% y 5%).

Realizamos una prueba de homogeneidad para el porcentaje de artículos eléctricos no conformes y con el **99.99%** de confianza podemos decir que los porcentajes de disconformidad son diferentes por ciudades.

Pasto es la ciudad con menos porcentaje de artículos disconformes con el **7.84%** y la ciudad de Cúcuta la de mayor porcentaje con el **44.72%**; estas dos ciudades son ciudades “fronterizas”. Barranquilla, ciudad portuaria, presenta también un bajo porcentaje de disconformidad con el **17.82%** y Pereira sigue a Cúcuta con un porcentaje alto de disconformidad del **42.62%**.

Bucaramanga (**31.17%**) y Medellín (**35.37%**) presentan porcentajes altos que llevarían a las regiones de Oriente y Andina a tener los mayores porcentajes de disconformidad. Sería interesante profundizar en los porqués de estos resultados en estudios posteriores y saber que incidencia tiene la cercanía a Venezuela de la primera región e indagar cual es la razón para la segunda. La distribución de la muestra por regiones fue la siguiente:

*Tabla 3 Distribución de la muestra por ciudades.*

Fuente: Elaboración Propia.

<b>Región</b>	<b>Conforme</b>	<b>No Conforme</b>	<b>Total Inspeccionados</b>	<b>%</b>
Caribe	343	81	424	27,86%
Centro	165	75	240	15,77%
Pacífico	98	39	137	9,00%
Andina	229	139	368	24,18%
Sur	141	12	153	10,05%
Oriente	121	79	200	13,14%
<b>Total</b>	<b>1097</b>	<b>425</b>	<b>1522</b>	<b>100,00%</b>

Aquí la prueba de homogeneidad también es rechazada, con un nivel de confianza del 99.99%, concluyendo que los porcentajes de artículos no conformes son diferentes por regiones. La región de menor porcentaje es Sur (**7.84%**) y las de mayores porcentajes son Oriente (**39.5%**) y Andina (**37.77%**) como habíamos intuido antes. Finalmente, la base de datos de esta investigación, con las características de su diseño muestral, los niveles de confianza y los errores máximo-permisibles, no solo nos dan tranquilidad en las inferencias, sino que pueden responder otras preguntas y ser una base significativa de investigaciones futuras alrededor de las características de los artículos eléctricos en el mercado colombiano.

Los niveles de confianza y el error permisible obtenidos, en cada uno de los reglamentos, en cada una de las regiones y en cada una de las ciudades; nos permiten hacer inferencias sobre el porcentaje de “disconformidad” de los artículos inspeccionados con tranquilidad y estos resultados obtenidos coadyuvaran para que en futuras investigaciones tenga una estimación de la varianza, que les permita calcular el tamaño muestral, haciendo esfuerzos en análisis de otras categorías, consulta que nosotros no tuvimos para disminuir tiempos, esfuerzos y recursos en el estudio realizado.

### **Análisis de información**

En el marco del estudio para el mejoramiento de la eficiencia y seguridad en los productos, sistemas e instalaciones que están bajo el alcance de los reglamentos técnicos del subsector de energía eléctrica se avanzó en la consulta de diferentes bases de datos de comercio exterior con el objetivo de identificar productos objeto de cumplimiento de los reglamentos que han sido nacionalizados mediante “levante directo” y mediante “excepciones” al momento del ingreso de la mercancías al país, desde el año 2018.

Las fuentes de información analizadas comprenden el Banco de datos de comercio exterior BACEX y Servicio de procesamiento de información de importaciones del Ministerio Comercio, Industria y Turismo; la estadísticas de importaciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE); la información de comercio internacional del Mapa Regional de Oportunidades de Colombia Productiva (MARO); la plataforma de consultas de comercio exterior del Centro Virtual de Negocios (CVN); la plataforma SICEX de la compañía de investigación de mercado Quintero Hermanos Ltda; la herramienta de inteligencia de comercio exterior LegisComex y la base de datos de comercio exterior de la empresa Sectorial S.A.S.

En estas bases de datos es posible identificar datos relacionados con los productos importados discriminados por subpartidas. Entre la información disponible se encuentra: valor, peso, unidades, cantidad, país de origen, país de procedencia, razón social del importador, NIT, fletes, impuestos, entre otros. Sin embargo, en las bases de datos consultados no ha sido posible discriminar los productos importados por las siguientes categorías requeridas para el desarrollo del estudio: nacionalización mediante “levante directo”, nacionalización mediante “excepciones”, clasificación “por uso” y clasificación “por características técnicas”.

Por la anterior, se recurre a la radicación de un derecho de petición de información ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) para solicitar la información

relacionada con las subpartidas de los productos que contemplan los reglamentos técnicos: RETIE, RETIQ, RETILAP que permita el avance en el desarrollo del estudio.

### **Entrevistas a Profundidad y cuestionarios**

Con el objetivo de complementar los resultados del sondeo de mercado se realizaron una serie de entrevistas a profundidad a diferentes actores del mercado, a través del diseño y aplicación de cuestionarios específicos como se describe a continuación. Esta información permite ampliar la base de conocimientos de los profesionales expertos en RETIE, RETILAP y RETIQ de tal forma que se fortalezca el nivel de argumentación sobre las conclusiones presentadas.

#### **Actividades para captar la información requerida en el estudio**

- Identificación y clasificación de actores en el proceso que va desde la fabricación o importación de productos eléctricos de uso masivo y a los que los Reglamentos del sector eléctrico exigen contar con certificación de conformidad con los mismos, hasta su circulación en el mercado y su uso en instalaciones.
- Diseño de cuestionarios para recoger la información según el tipo de actor.
- Contacto con actores y diligenciamiento de cuestionarios.
- Tabulación de cuestionarios para facilitar los análisis.
- Análisis de la información consolidada.

#### **Actividades complementarias**

##### **Identificación, Clasificación y Representatividad de Actores entrevistados.**

La identificación y clasificación de actores se realiza en atención al proceso que sucede entre la emergencia de los productos cubiertos por los Reglamentos y su uso en las instalaciones eléctricas (instalación del producto). Ese proceso sigue aproximadamente el esquema de la Ilustración 3, en el cual se continúa hasta la certificación de la instalación:

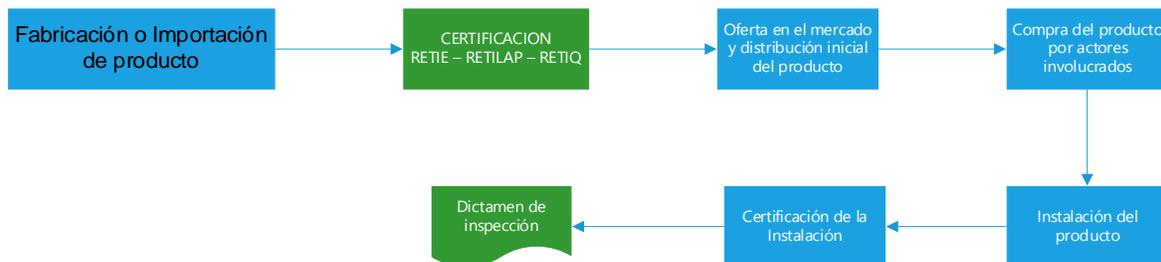


Ilustración 3 Proceso del producto hasta ser instalado y luego certificada la instalación

Fuente: Elaboración propia.

Para alcanzar los objetivos del estudio, se optó por focalizar este en actores representativos que pudiesen concentrar información confiable sobre el mercado nacional de esos productos, dado su rol en el proceso y su conocimiento técnico y a quienes se realizaron entrevistas de profundidad guiadas por cuestionarios diseñados para el efecto. Esos actores son:

- ✓ **Fabricantes nacionales e importadores:** quienes directa o indirectamente ponen los productos en el mercado en todo el país, esto es, son actores centrales de la oferta de productos eléctricos.
- ✓ **Certificadores (Organismos de evaluación de la conformidad, OEC):** quienes con sus auditores adelantan el proceso de evaluación de la conformidad de los productos con los Reglamentos y expiden el certificado correspondiente, que les permite cumplir con la obligación legal establecida en los Reglamentos. Para la certificación de instalaciones, el proceso de certificación lo hacen con inspectores. Los OEC tienen cubrimiento nacional y por ellos pasan todos los productos nacionales y los importados que no tienen excepciones, para llegar al mercado colombiano cumpliendo la normatividad legal. Debido a esto, tienen información sobre productos que buscan llegar al mercado, pero no logran demostrar el cumplimiento de la conformidad; e incluso, por ser de su interés, buscan informarse de productos que ni intentan obtener la certificación, sino que entran directamente al mercado sin cumplir la normatividad.
- ✓ **Distribuidores:** muchos de los cuales tienen cubrimiento nacional; son otra parte fundamental de la oferta en el mercado nacional. También son importantes para el estudio los distribuidores muy “menores”, que comercializan los productos de una manera menos formal (rayando en la informalidad); pero su información es muy local

y no aplica para ellos la entrevista a profundidad, por lo que solo pueden ser investigados mediante un sondeo de mercado, como en efecto se hizo.

- ✓ **Constructores (instaladores):** quienes también actúan frecuentemente con alcance nacional y son, en principio, los primeros usuarios de los productos eléctricos y tienen un conocimiento técnico superior al de otros usuarios, lo que les permite una mejor apreciación de la calidad de los productos y su condición de certificación. Son un actor muy representativo de la demanda del mercado de productos eléctricos.
- ✓ **Usuarios finales como funcionarios de compras o de mantenimiento:** administradores de edificaciones de diversos tipos (viviendas, comerciales, etc.), quienes por sus funciones tienen frecuente interacción con los distribuidores y aunque generalmente no tienen conocimientos técnicos, perciben desde su experiencia las diferencias de calidad de los productos.
- ✓ **Otros actores:** como universidades e Instituciones de Educación Superior - IES o el SENA, con programas de ingeniería eléctrica o afines, que por el conocimiento y actividad profesional de los docentes y por procesos de formación que desarrollan, participan en el ámbito de los Reglamentos. Asimismo, los operadores de red del sistema eléctrico nacional, por el conocimiento de sus profesionales pueden tener conocimiento de las condiciones de los productos bajo estudio, pero cabe anotar que generalmente su actividad regular se realiza en niveles de tensión cuyos productos no son de uso masivo.

La información se solicitó a los actores mencionados mediante Cuestionarios Tipo 1 o Tipo 2, que son descritos en los siguientes numerales de este documento. Como algunos actores participan en más de un rol, y previendo el tipo de información que podían entregar al estudio, se decidió agruparlos como se visualiza en la Ilustración 4.

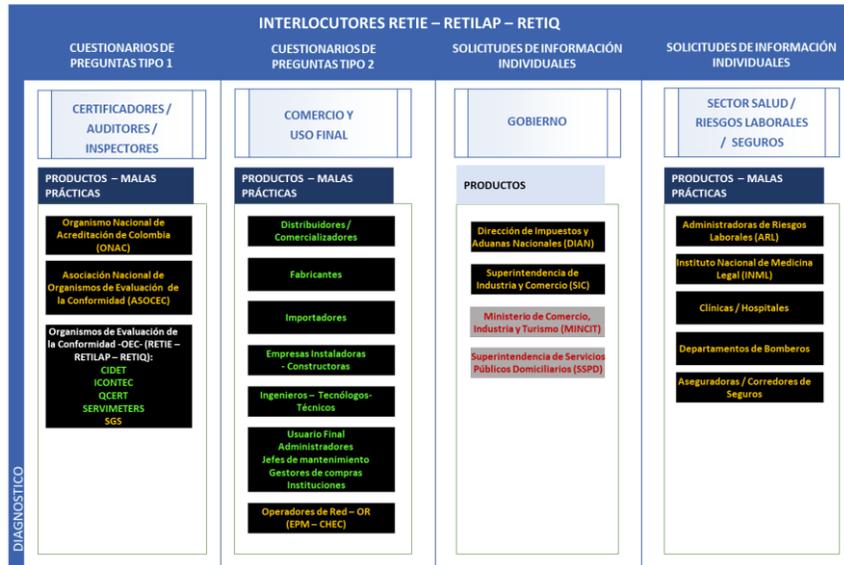


Ilustración 4. Actores del proceso agrupados según el tipo de información que suministran  
 Fuente: Elaboración propia.

El grupo correspondiente al **Cuestionario Tipo 1** es de certificadores, auditores e inspectores del sector eléctrico, quienes son los encargados de llevar a cabo las certificaciones de los productos eléctricos, de iluminación e instalaciones, así como electrodomésticos y gasodomésticos, siendo, además, por ser el centro de su actividad, los actores que tienen mayor conocimiento y experiencia en la aplicación de los Reglamentos. (RETIE, RETILAP y RETIQ). Las preguntas pretenden captar información sobre los procesos de certificación y vigilancia en todo el país, los cuales están dentro del ámbito de la actividad de estos actores.

El grupo correspondiente al **Cuestionario Tipo 2** es el de actores directamente relacionados con el mercado de productos eléctricos y de iluminación su uso en instalaciones, así como electrodomésticos y gasodomésticos, cubiertos por los Reglamentos (RETIE, RETILAP y RETIQ), sean importadores, fabricantes, distribuidores, constructores u operadores de red. Las preguntas tienen que ver con las interacciones de estos actores en el mercado nacional.

Como tercer grupo están entidades gubernamentales, las cuales tienen injerencia en los procesos de importación y comercialización de los productos eléctricos además de que llevan a cabo procesos jurídicos y de vigilancia relacionados tanto a los productos como a las malas prácticas con ellos y en las instalaciones, prácticas con las que pueden poner en riesgo la integridad de las personas, el ambiente o las instalaciones. A este grupo se le

realizaron preguntas y solicitudes de información de procesos de importación y eventuales vacíos reglamentarios que pueden facilitar prácticas de incumplimiento de los Reglamentos.

El cuarto grupo incluye el sector de la salud, riesgos laborales y demás entidades que puedan evidenciar los incidentes y riesgos que se han registrado a causa del uso de productos eléctricos con características técnicas inadecuadas o las malas prácticas desarrolladas en instalaciones.

En la Ilustración 5 se muestra la distribución según los roles de los actores que han respondido cuestionarios; se evidencia lo anotado sobre participación de algunos en más de un rol: la suma de los actores según rol (132) es mayor que el total de actores encuestados (63).

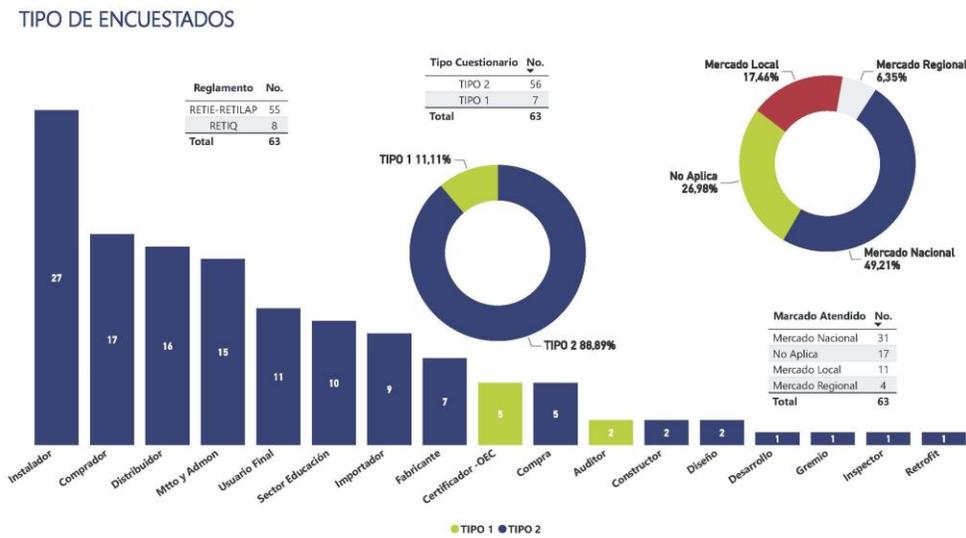


Ilustración 5. Distribución de actores según los roles que desempeñan  
 Fuente: Elaboración propia.

Luego de algunas Entrevistas a Profundidad preliminares (CIDET, SERVIMETERS, EPM, CELSA, UPME), y de nuevo teniendo en cuenta el tipo de información que pueden entregar los entrevistados, se consideró apropiado diseñar 2 tipos de cuestionario, uno para el grupo certificador y otro para los directamente participantes en el mercado: fabricantes, importadores, comercializadores y usuarios finales.

Se diseñaron entonces dos tipos de cuestionario según los Reglamentos:

- ✓ Uno para RETIE y RETILAP, ya que se preveía (y luego se confirmó) que numerosos entrevistados tendrían información aplicable a esos dos Reglamentos; entonces algunas preguntas son aplicables a ambos y otras aplican para uno solo pero no perturbaban el diligenciamiento del cuestionario para el otro. Por otra parte, se tuvo en cuenta que quienes manejan productos cubiertos por RETILAP también deben manejar en alguna medida RETIE, ya que varios productos quedan cubiertos por los dos Reglamentos.
- ✓ Otro cuestionario diferente fue para RETIQ, ya que es poco frecuente que fabricantes de productos eléctricos también lo sean de electrodomésticos y gasodomésticos, que son los cubiertos por este Reglamento.

Resultaron entonces, construidos en Excel, los siguientes: CUESTIONARIO TIPO 1 RETIE-RETILAP, CUESTIONARIO TIPO 2 RETIE-RETILAP, CUESTIONARIO TIPO 1 RETIQ y CUESTIONARIO TIPO 2 RETIQ. Con estos cuestionarios como guías se adelantaron las Entrevistas a Profundidad, que, en consideración a lo anotado sobre los actores en el numeral anterior, son soporte fundamental de este estudio. Cabe anotar que, en su mayoría, los cuestionarios fueron diligenciados mediante entrevista de los actores con uno o más de los especialistas del equipo consultor, pero algunos actores prefirieron responderlos por correo electrónico, diligenciados independientemente; pero en todos los casos se hizo insistente ofrecimiento de la disposición de los especialistas de resolver dudas y cuando las manifestaron se aclararon.

Algunas consideraciones pertinentes:

- ✓ El mayor cubrimiento de certificaciones lo hacen CIDET, QCERT Y SERVIMETERS, según percepción de algunos certificadores, auditores e inspectores consultados; no se encontraron estadísticas, aunque alguno arriesgó una estimación de 70% de cubrimiento entre los tres mencionados. Se hizo la gestión para lograr respuestas de los tres a los cuestionarios y se logró. Adicionalmente se obtuvo también respuesta de otro muy importante: ICONTEC.

## Conversatorios

Los conversatorios son un método de investigación cualitativa que reúne a los participantes alrededor de una entrevista cuyas preguntas son diseñadas de forma previa para generar discusión y consensos o disensos en las respuestas.

En particular, se desarrollaron en tres momentos presentación de la temática y o interrogantes, discusión por parte de los participantes y conclusiones por parte del moderador. Estos conversatorios, permitieron complementar información sobre generalidades de la investigación, malas prácticas, importación de productos y riesgo eléctrico.

Una de las técnicas utilizadas en los conversatorios corresponde a los grupos focales, la cual es una herramienta utilizada en investigaciones cualitativas que requiere un aporte teórico o conceptual donde se proponen sus objetivos, permitiendo explorar los distintos temas en las perspectivas de interés de dicha investigación. En esta ocasión nuestro tema se desarrollará sobre "el por qué las personas no cumplían o no adoptaban productos que fueran cobijados por los reglamentos, tanto de RETIE, RETILAP Y RETIQ.

En el primer conversatorio indagamos sobre la problemática general basándonos en preguntas y/o premisas importantes, haciendo un mapeo de dichos factores relevantes. El segundo conversatorio se basa sobre los temas del riesgo eléctrico donde se citaron expertos en el manejo eléctrico, personalidades que conocen del tema desde el diseño hasta su implementación.

Con base a sus conocimientos y las observaciones se logró obtener una visión completa de los elementos que intervienen y las causas o motivos del porqué se exponen las personas a esos riesgos, de cara al no cumplimiento de los reglamentos en primera instancia y a otros componentes.

Adicionalmente, se efectuó un tercer conversatorio donde el tema tratado fueron las malas prácticas, explorando cuáles son las razones que motivaron a la gente a incurrir en semejantes riesgos y en esa clase de comportamientos. A partir de varias preguntas, tomadas básicamente de los pliegos y de explorar la conceptualización de los expertos en el tema de manera general, se llegó a la conclusión taxonómica que las causales son el desconocimiento, los aspectos económicos y la equivocada interpretación de la regulación.

## Contenido

<b>PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>METODOLOGÍA DEL ESTUDIO .....</b>	<b>4</b>
SONDEO DE MERCADO .....	5
ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	12
ENTREVISTAS A PROFUNDIDAD Y CUESTIONARIOS .....	13
CONVERSATORIOS .....	18
<b>A. PRODUCTOS ANTIGUOS Y/O NO RECOMENDADAS .....</b>	<b>26</b>
1.1. PRODUCTOS ANTIGUOS Y/O NO RECOMENDADOS RETIE. ....	26
1.2. PRODUCTOS ANTIGUOS Y/O NO RECOMENDADOS RETILAP. ....	40
1.3. PRODUCTOS ANTIGUOS Y/O NO RECOMENDADOS RETIQ.....	53
<b>B. ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS .....</b>	<b>56</b>
2.1. ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS RETIE .....	56
2.2. ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS RETILAP .....	62
2.3. ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS RETIQ.....	73
<b>C. ANÁLISIS SOBRE LAS CAUSAS DE ACCIDENTES DE ORIGEN ELÉCTRICO. ....</b>	<b>78</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>78</b>
3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	79
3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS .....	79
3.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE DATOS UTILIZADAS.....	80
3.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS .....	83
3.2.1. MORTALIDAD POR EXPOSICIÓN A CORRIENTES ELÉCTRICAS.....	85
3.2.2. DEPARTAMENTOS CON CAUSAS QUE GENERAN RIESGO ELÉCTRICO SEGÚN LA MORTALIDAD	88
3.2.3. CIUDADES CON CAUSAS QUE GENERAN RIESGO ELÉCTRICO SEGÚN LA MORTALIDAD.....	91
3.2.4. PRINCIPALES CIUDADES CON CAUSAS QUE GENERAN RIESGO ELÉCTRICO SEGÚN LA MORTALIDAD.....	93
3.2.5. ATENCIONES EN SALUD POR EXPOSICIÓN A CORRIENTES ELÉCTRICAS .....	94
3.2.6. DEPARTAMENTOS CON CAUSAS QUE GENERAN RIESGO ELÉCTRICO SEGÚN ATENCIONES EN SALUD	96
3.2.7. CIUDADES CON CAUSAS QUE GENERAN RIESGO ELÉCTRICO SEGÚN ATENCIONES EN SALUD ..	97
3.2.8. PRINCIPALES CIUDADES CON CAUSAS QUE GENERAN RIESGO ELÉCTRICO SEGÚN ATENCIONES EN SALUD.....	98

3.2.9. CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD DE ORIGEN ELÉCTRICO EN LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS EN COLOMBIA .....	100
<b>3.3. RIESGOS ELÉCTRICOS IDENTIFICADOS EN PRODUCTOS RETIE. ....</b>	<b>102</b>
3.3.1. CONTACTO DIRECTO E INDIRECTO.....	102
3.3.2. CIRCUITOS Y SOBRECARGAS.....	103
3.3.3. TENSIONES DE PASO Y CONTACTO .....	103
3.3.4. EVENTOS REFERENTES A FALLA ELÉCTRICA SEGÚN LA DIRECCIÓN NACIONAL DE BOMBEROS DE COLOMBIA.....	104
3.3.5. ADMINISTRADORAS DE RIESGOS LABORALES CON CAUSAS DE ACCIDENTALIDAD EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DE GENERACIÓN, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA.....	108
<b>3.4. RIESGOS ELÉCTRICOS IDENTIFICADOS EN PRODUCTOS RETILAP .....</b>	<b>111</b>
3.4.1. PROYECTORES LED .....	111
3.4.2. PANELES CIRCULARES LED .....	111
3.4.3. BOMBILLAS OVOIDES SOCKET E27 PARA RESIDENCIAL .....	112
3.4.4. LUMINARIAS DE EMERGENCIA .....	113
3.4.5. CINTAS LED .....	114
3.4.6. FLUORESCENTE COMPACTA DENTRO DE PROYECTOR CON PORTABOMBILLA E27 .....	114
3.4.7. TUBOS FLUORESCENTES T5 Y T8 .....	115
3.4.8. PANELES DE 60X60 .....	116
3.4.9. LUMINARIAS PARA USO EN PISCINAS .....	116
3.4.10. LUMINARIAS PARA RIELES TIPO TRACK LIGHT.....	118
3.4.11. RIESGOS CON PRODUCTOS ADICIONALES RETILAP .....	118
3.4.12. CONCLUSIONES PRODUCTOS RETILAP .....	119
<b>3.5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>121</b>
<b><u>BIBLIOGRAFÍA.....</u></b>	<b><u>123</u></b>

### Lista de tablas

Tabla 1 Nivel de confianza del sondeo de mercado .....	9
Tabla 2 Distribución de la muestra por ciudades. ....	10
Tabla 3 Distribución de la muestra por ciudades.....	11
Tabla 4 Comercialización productos RETIE sin certificación – Opción G. -Pregunta 6 .....	57
Tabla 5 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos de Productos RETIE .....	58
Tabla 6 Comercialización productos RETILAP sin certificación – Opción G. -Pregunta 6. 63	
Tabla 7 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Paneles circulares LED 65	
Tabla 8 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Paneles LED de 60x60 67	
Tabla 9 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos –Proyectores LED.....	67

Tabla 10 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Tubos fluorescentes T8 .....	68
Tabla 11 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Tubos fluorescentes T5 .....	69
Tabla 12 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Luminarias de emergencia.....	69
Tabla 13 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Luminarias tipo spot para rieles eléctricos.....	70
Tabla 14 Comercialización productos RETIQ sin certificación – Opción I. -Cuestionario Tipo 1, Pregunta 6 y Cuestionario Tipo 2 Pregunta 8.....	74
Tabla 15 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos de Productos RETIQ, tipo gasodomésticos. ....	75
Tabla 16. Grupo de diagnósticos, códigos de identificación, descripción de los diagnósticos seleccionados y la agrupación realizada por el grupo técnico .....	81
Tabla 17. Cantidad de muertes por exposición a electricidad entre 2005-2021 y 2015-2021, y cantidad de atenciones en salud por las mismas causas entre 2015-2021, según área, en Colombia .....	83
Tabla 18. Cantidad de accidentes de origen eléctrico en las ESPD en Colombia, 2010-2021 .....	84
Tabla 19. Cantidad de muertes por exposición a electricidad según grupo de diagnóstico y áreas, 2005-2021 .....	85
Tabla 20. Tasa de muertes por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según departamentos en Colombia, 2017-2021.....	88
Tabla 21. Tasa de muertes por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según ciudades en Colombia, 2017-2021 .....	91
Tabla 22. Cantidad de atenciones en salud por exposición a electricidad según grupo de diagnóstico y área, 2015-2021 .....	94
Tabla 23. Tasa de atenciones en salud por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según departamentos en Colombia, 2017-2021 .....	96
Tabla 24 Tasa de atenciones en salud por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según en Colombia, 2017-2021.....	97
Tabla 25. Cantidad de accidentes de origen eléctrico en las ESPD según causa del accidente en Colombia, 2010-2021 .....	101
Tabla 26. Tasa de fallas eléctricas por 100.000 habitantes según departamentos en Colombia, 2019-octubre 2022 .....	105
Tabla 27. Tasa de letalidad por 1.000 accidentes laborales en la actividad económica de generación, captación y distribución de energía según ARL en Colombia, 2010-septiembre de 2022.....	109

## Lista de figuras

Ilustración 1 Diagrama general de la metodología del estudio. ....	4
Ilustración 2 Herramientas metodológicas por producto.....	5
Ilustración 3 Proceso del producto hasta ser instalado y luego certificada la instalación ..	14
Ilustración 4. Actores del proceso agrupados según el tipo de información que suministran .....	16
Ilustración 5. Distribución de actores según los roles que desempeñan.....	17
Ilustración 6 Productos y No conformidades RETIE .....	26
Ilustración 7 Materiales RETIE de dudosa calidad .....	28
Ilustración 8 Alambres de aluminio o de cobre, aislados o sin aislar, para uso eléctrico...	29
Ilustración 9 Interruptores manuales o switches de baja tensión, incluyendo el tipo cuchilla .....	30
Ilustración 10 Interruptores manuales o switches de baja tensión, incluyendo el tipo cuchilla .....	31
Ilustración 11 Canalizaciones y canaletas metálicas y no metálicas para uso eléctrico.....	32
Ilustración 12 Canalizaciones y canaletas metálicas y no metálicas para uso eléctrico .....	33
Ilustración 13 categoría Tomacorrientes para uso general o aplicaciones en instalaciones especiales para baja tensión .....	34
Ilustración 14 Opciones de quejas sobre productos RETIE – Pregunta 5 .....	35
Ilustración 15 Quejas relacionadas con productos RETIE – Cuestionarios Tipo 1 y Tipo 2, Pregunta 5.....	36
Ilustración 16 Fuente de las quejas u observaciones productos RETIE.....	37
Ilustración 17 Productos no recomendados. ....	39
Ilustración 18 Productos no recomendados varillas de puesta a tierra.....	40
Ilustración 19 Productos y No conformidades RETILAP.....	41
Ilustración 20 Productos que manifiestan ser obsoletos RETILAP .....	42
Ilustración 21 Ubicación de tubos Fluorescente T8 que manifiestan ser obsoletos RETILAP .....	43
Ilustración 22 Ubicación de tubos Fluorescente T5 que manifiestan ser obsoletos RETILAP .....	43
Ilustración 23 Productos que manifestaron ser de dudosa calidad RETILAP .....	44
Ilustración 24 Opciones de quejas sobre productos RETILAP – Pregunta 5 .....	45
Ilustración 25 Quejas relacionadas con productos RETILAP – Cuestionarios Tipo 1 y Tipo 2, Pregunta 5.....	46
Ilustración 26 Fuente de las quejas u observaciones productos RETILAP .....	47
Ilustración 27 Evidencia de malas prácticas en “fluorescentes compactos dentro de proyector con portabombilla E27”.....	49

Ilustración 28 Productos y No conformidades RETIQ .....	53
Ilustración 29 Productos que manifestaron ser obsoletos RETIQ .....	54
Ilustración 30 Balastos que manifestaron ser obsoletos RETIQ .....	55
Ilustración 31 Opciones para comercialización de productos RETIE no certificados – Pregunta 6.....	56
Ilustración 32 Entrevistas a Profundidad productos RETIE – Pregunta 6.....	57
Ilustración 33 Opciones para comercialización de productos RETILAP no certificados – Pregunta 6.....	63
Ilustración 34 Entrevistas a Profundidad productos RETILAP – Pregunta 6.....	63
Ilustración 35 Reporte marcas y problemas de calidad .....	65
Ilustración 36 Opciones para comercialización de productos RETIQ no certificados – Cuestionario Tipo 1, Pregunta 6 .....	73
Ilustración 37 Opciones para comercialización de productos RETIQ no certificados – Cuestionario Tipo 2, Pregunta 8 .....	73
Ilustración 38 Entrevistas a Profundidad productos RETIE – Pregunta 6.....	74
Ilustración 39 Conclusiones CIGRE sobre motores eléctricos de alta eficiencia .....	77
Ilustración 40 Cantidad de muertes por exposición a electricidad en Colombia, 2005-2021 .....	87
Ilustración 41 Promedio de tasa de muertes por millón de habitantes debido a exposición a electricidad en los cinco departamentos con mayores promedios de tasas en Colombia, entre 2017-2021.....	90
Ilustración.42 Promedio de tasa de muertes por millón de habitantes debido a exposición a electricidad en las cinco ciudades con mayores promedios de tasas en Colombia, entre 2017-2021. ....	92
Ilustración 43 Tasa de muertes por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según principales ciudades en Colombia, 2017-2021 .....	93
Ilustración 44 Cantidad de atenciones en salud por exposición a electricidad en Colombia, 2005-2021.....	95
Ilustración 45 Promedio de tasa de atenciones en salud por millón de habitantes debido a exposición a electricidad en los cinco departamentos con mayores promedios de tasas en Colombia, entre 2017-2021.....	96
Ilustración 46 Promedio de tasa de atenciones en salud por millón de habitantes debido a exposición a electricidad en las cinco ciudades con mayores promedios de tasas en Colombia, entre 2017-2021.....	98
Ilustración 47 Tasa de atenciones en salud por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según principales ciudades en Colombia, 2017-2021.....	98
Ilustración 48 Accidentes de origen eléctrico en las ESPD en Colombia, 2010-2021.....	100
Ilustración 49 Fallas eléctricas en Colombia, 2019-octubre 2022.....	104

Ilustración 50 Promedio de las tasas de eventos referentes a fallas eléctricas por 100.000 habitantes de los cinco departamentos con mayores promedios entre 2019 y octubre de 2022 .....	107
Ilustración 51 Cantidad de accidentes laborales en la actividad económica de generación, captación y distribución de energía en Colombia, 2010-septiembre de 2022 .....	109
Ilustración 52 Luminaria para uso en piscinas con bombillo halógeno de 400 W / 120 V, dañada por uso inadecuado.....	117
Ilustración 53 Ejemplo de bombillos fluorescentes compactos dentro de proyector .....	120

## A. PRODUCTOS ANTIGUOS Y/O NO RECOMENDADAS

En este literal se presentan los resultados del producto 3A que corresponde a La identificación y clasificación de los productos identificados en el mercado que correspondan a tecnologías antiguas y/o no recomendadas actualmente para ser instaladas y/o prohibidas y/o sin etiqueta energética y/o sin marcación y/o sin rotulado y/o con la información mínima requerida por cada reglamento y/o que no cumplan con los requisitos de producto, y que sean objeto del alcance de los reglamentos.

### 1.1. Productos antiguos y/o no recomendados RETIE.

Resultados sondeo de mercado.

Entre los productos reglamentados por el RETIE, los que presentaron inconformidades más recurrentemente que los demás fueron: el interruptor tipo cuchilla de dos fases (30A), los cables tipo dúplex de calibre #12 o similares, la caja PVC de 4x4", la extensión tipo dúplex de 3 o más servicios (3m) y la caja de PVC octagonal. Ver Ilustración 6:

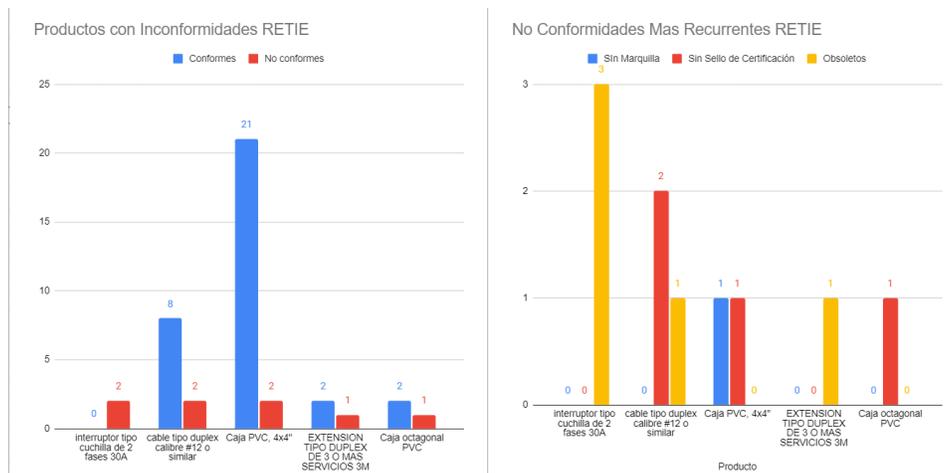


Ilustración 6 Productos y No conformidades RETIE

Fuente: Elaboración propia.

Las inconformidades más recurrentes presentadas en cada uno de los productos reglamentados por el RETIE son las siguientes:

- Interruptor tipo cuchilla de dos fases (30A): Identificado 3 veces como obsoleto.

- Cables tipo dúplex de calibre #12 o similares: Se mencionaron 2 veces como productos sin sello de certificación y 1 como producto obsoleto.
- Caja PVC de 4x4": 1 mención como producto sin marquilla y otra como producto sin sello de certificación.
- Extensión tipo dúplex de 3 o más servicios (3m): Identificado 1 vez como producto obsoleto
- Caja de PVC octagonal: 1 mención por no tener sello de certificación.

Mediante los sondeos solo se identificaron como productos objeto de RETIE obsoleto los interruptores manuales o switches de baja tensión, incluyendo el tipo cuchilla, específicamente 9 interruptores tipo cuchilla de 2 fases 30A, distribuidos en Medellín (4), Bucaramanga (2), Pereira, Montería y Cali (1). Los 9 productos representan el 1.14% del total de 788 productos sondeados.

Adicionalmente, se identifican 107 productos de dudosa calidad manifestado así directamente por el proveedor, un 13.58% de los 788 productos sondeados, los cuales se distribuyen por tipo de producto de la siguiente manera; Alambres de aluminio o de cobre, aislados o sin aislar, para uso eléctrico. 25 productos, que representan el 23,36% de los productos de dudosa calidad; Interruptores manuales o switches de baja tensión, incluyendo el tipo cuchilla y Cajas de conexión de circuitos eléctricos y conduletas. 16 productos respectivamente, que representan el 14,95% de los productos de dudosa calidad cada uno; Canalizaciones y canaletas metálicas y no metálicas para uso eléctrico. 10 productos, que representan el 9,35% de los productos de dudosa calidad; Interruptores o disyuntores automáticos para tensión menor a 1000 V. (enchufable y tipo Riel) 7 productos, que representan el 6,54% de los productos de dudosa calidad; Tomacorrientes para uso general o aplicaciones en instalaciones especiales para baja tensión, Multitomas y extensiones eléctricas para tensión menor a 600 V y Extensiones eléctricas para tensión menor a 600 V. 6 productos respectivamente, que representan el 5,61% de los productos de dudosa calidad cada uno; Motores eléctricos para tensiones nominales mayores a 25 V y potencias iguales o mayores a 375 W de corriente continua o alterna, monofásicos o polifásicos, incluyendo aquellos incorporados en equipos como electrobombas y reductores de velocidad. 5 productos, que representan el 4,67% de los productos de dudosa calidad; Multitomas eléctricas para tensión menor a 600 V. y Conectores, terminales y empalmes para conductores eléctricos. 3 productos respectivamente, que representan el 2,80% de los productos de dudosa calidad cada uno; Tableros eléctricos y paneles, armarios o encerramientos para tableros de tensión inferior o igual a 1000 V. 2 productos; Conectores, terminales y empalmes para conductores de circuitos eléctricos y clavijas

eléctricas para baja tensión.1 producto respectivamente, que representan el 0,93% de los productos de dudosa calidad cada uno. Lo anterior se ilustra en la Ilustración 7.

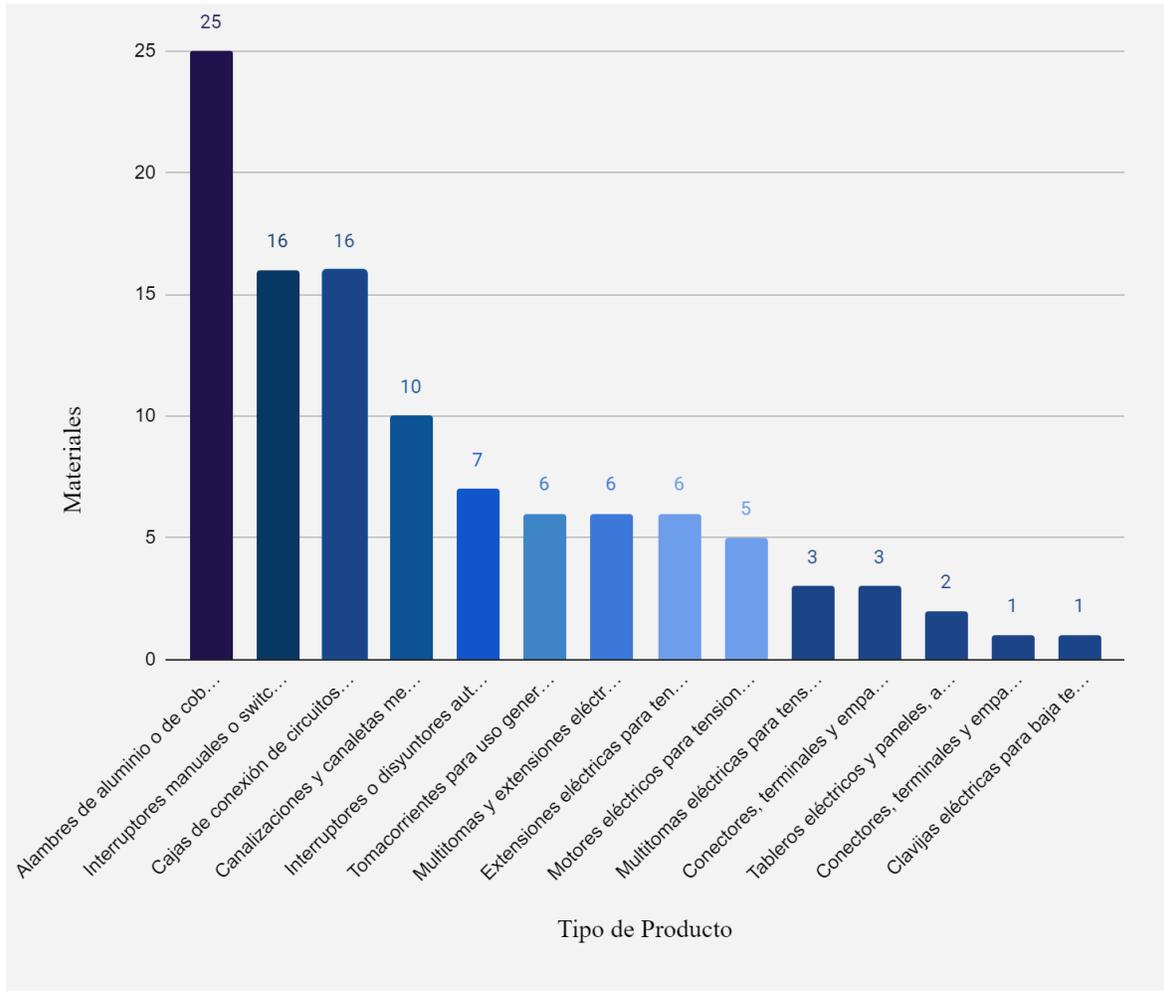


Ilustración 7 Materiales RETIE de dudosa calidad  
 Fuente: Elaboración propia.

En la categoría de Alambres de aluminio o de cobre, aislados o sin aislar, para uso eléctrico se identifican 4 tipos de materiales de dudosa calidad, los cuales son cable tipo duplex calibre #12 o similar, con 19 productos de los 25 de la categoría, lo que representa el 76%; cable encauchetado 3x12 con 3 productos, que representan el 12%; Cable trenzado 3x12 awg con 2 productos que representan el 8%; 1 material de cable desnudo #4 o #2 que representa el 4%.

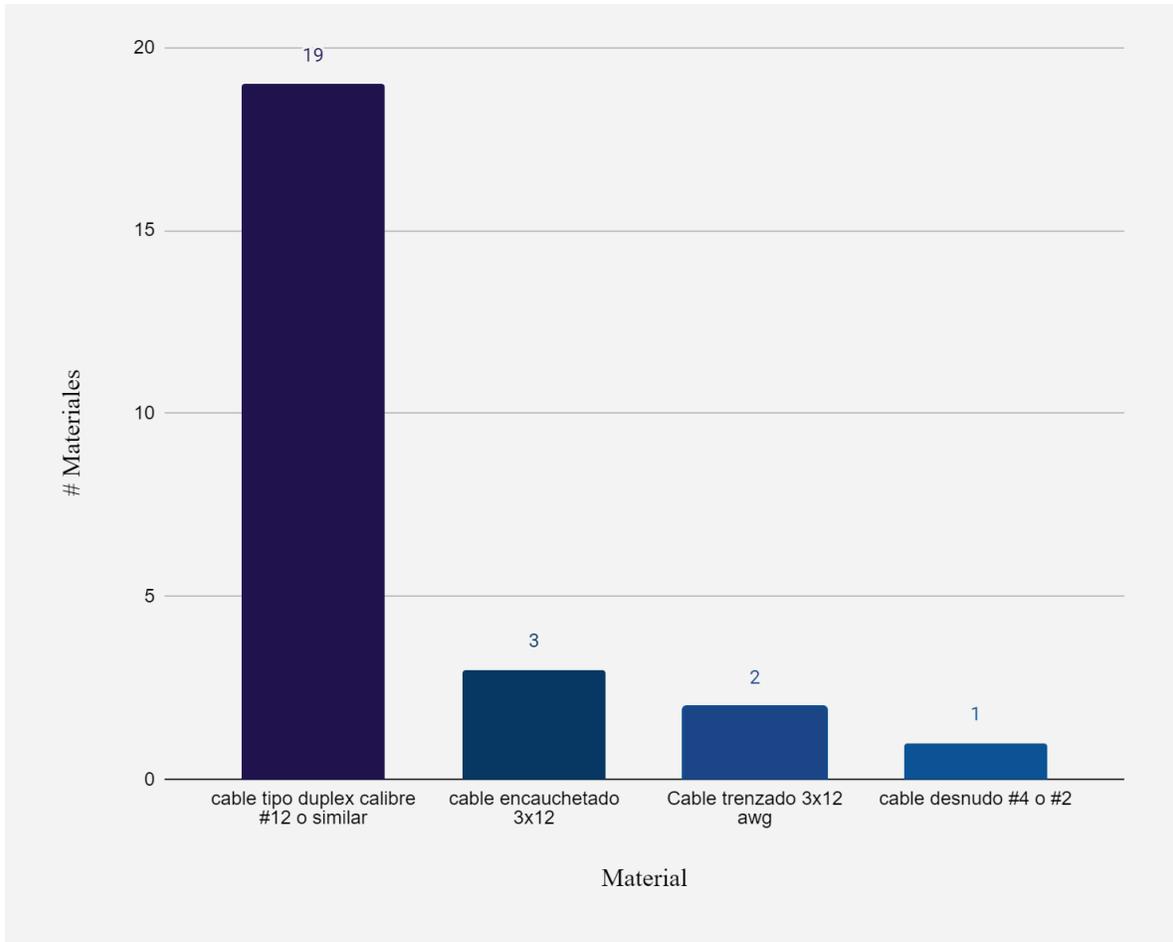


Ilustración 8 Alambres de aluminio o de cobre, aislados o sin aislar, para uso eléctrico  
Fuente: Elaboración propia.

En la categoría de Interruptores manuales o switches de baja tensión, incluyendo el tipo cuchilla. se identifican 3 tipos de materiales, 7 materiales de interruptor tipo cuchilla de 2 fases 30A que representan un 43,75% de los 16 productos de dudosa calidad de dicha categoría; 6 Sensor de movimiento para control de encendido de luminarias que representan el 37,50%; 3 Interruptor Sencillo 110v que representan el 18,75%.

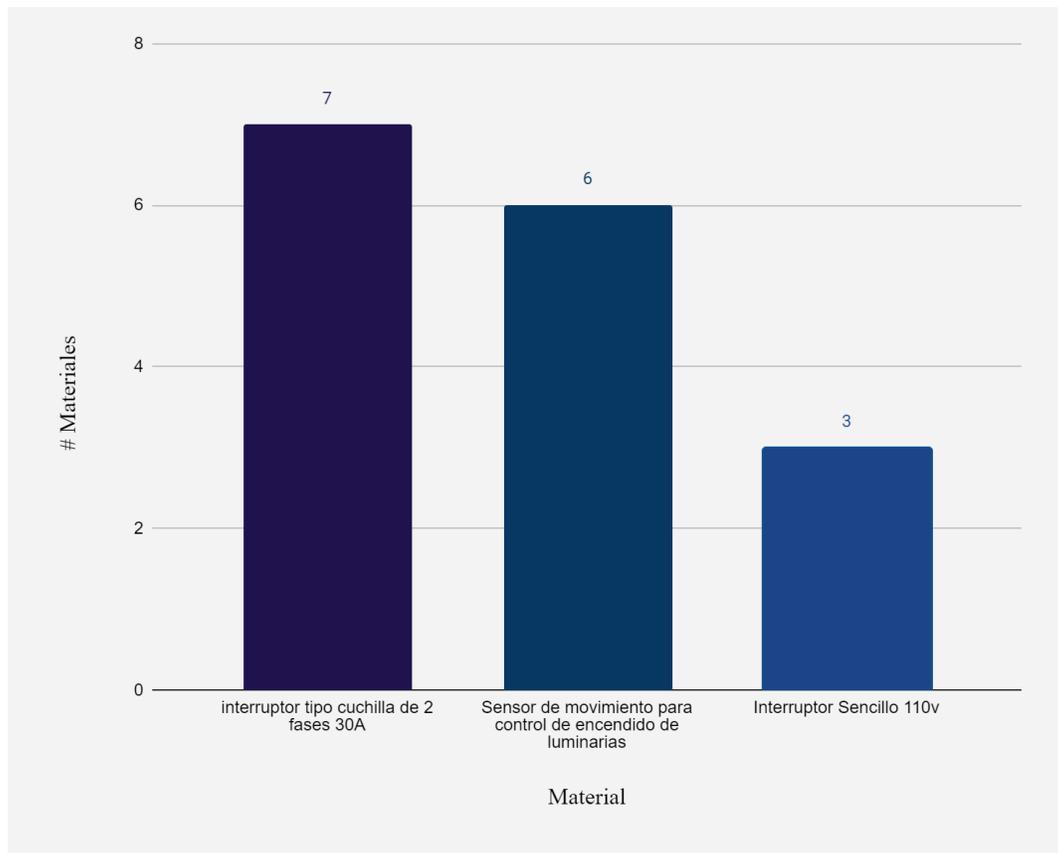


Ilustración 9 Interruptores manuales o switches de baja tensión, incluyendo el tipo cuchilla  
Fuente: Elaboración propia.

En la categoría de Cajas de conexión de circuitos eléctricos y conuletas. se identifican 4 tipos de materiales, 11 caja 4x4 plástica con tapa que representan el 68,75% de los 16 productos de dudosa calidad de la categoría; 2 Caja PVC 2x4 y Caja metálica 4x4 uso exterior cada uno, representando el 12,50% respectivamente; 1 Caja PVC, 4x4" que representa el 6,25%.

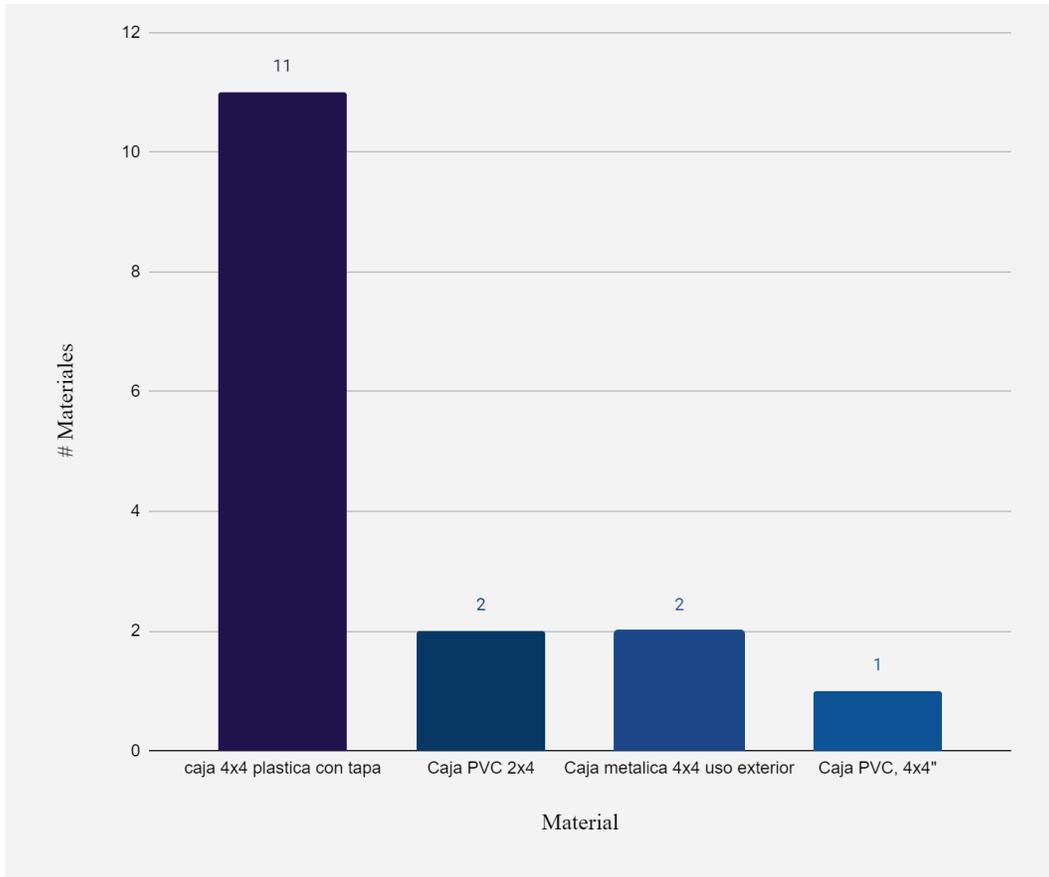


Ilustración 10 Interruptores manuales o switches de baja tensión, incluyendo el tipo cuchilla  
Fuente: Elaboración propia.

En la categoría de Canalizaciones y canaletas metálicas y no metálicas para uso eléctrico. se identifican 6 tipos de materiales, tubería imc de 3/4 x3m (uso exterior) y curva PVC de 3/4 con 3 materiales respectivamente, que representan el 30% de los 10 materiales con dudosa calidad de la categoría cada uno; Tubo EMT de 1/2" de 3 mts, terminal PVC de 1/2, Curva PVC 1/2" y canaleta metálica 10cm\*4 cm x 2m color blanco con un material de cada tipo, que representan el 10% cada uno.

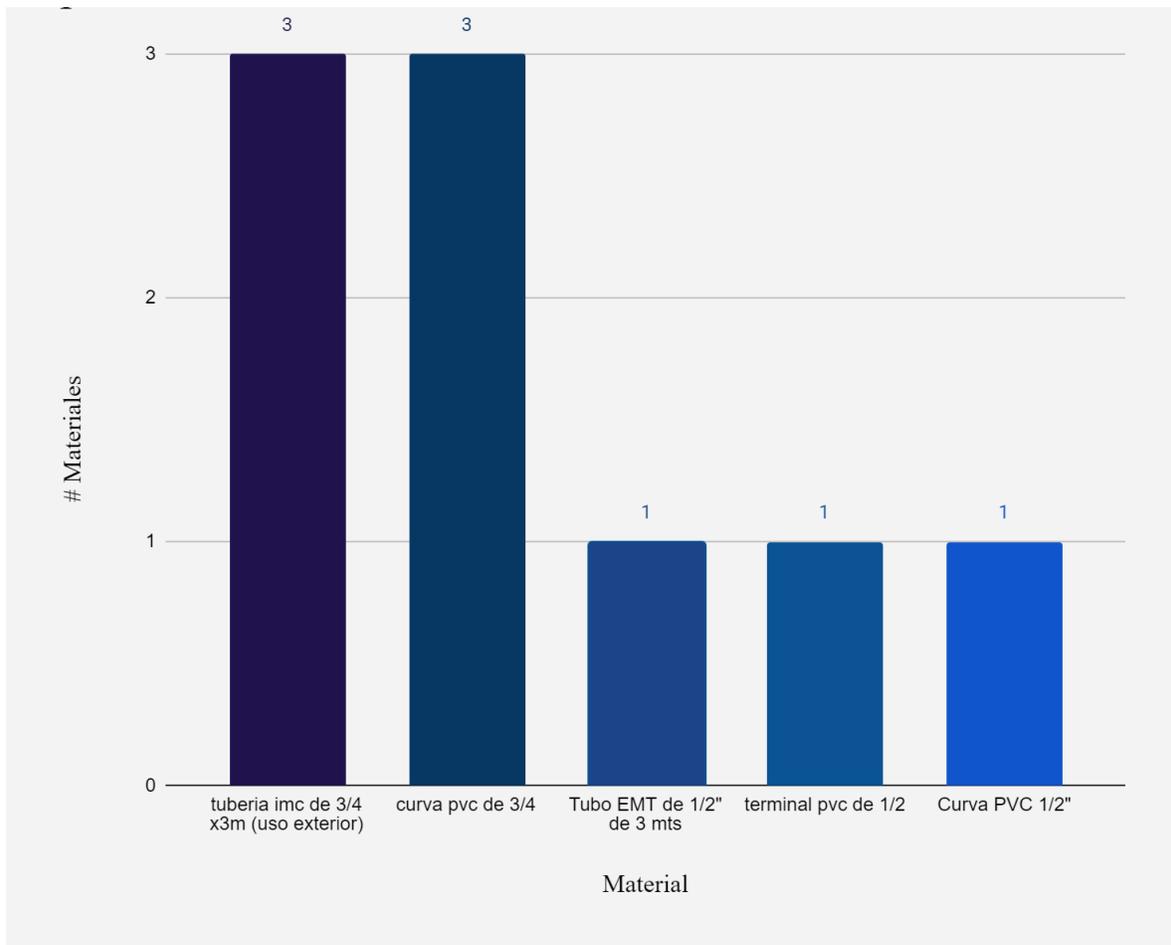


Ilustración 11 Canalizaciones y canaletas metálicas y no metálicas para uso eléctrico  
Fuente: Elaboración propia.

De la categoría de Interruptores o disyuntores automáticos para tensión menor a 1000 V. (enchufable y tipo Riel) se identifican 3 tipos de materiales; 4 breaker 1\*20 amp que representan el 57,14% de los 7 materiales totales de la categoría; 2 breaker 1\*15 amp que representan el 28,57%; 1 breaker 2x20 amp que representa el 14,29%.

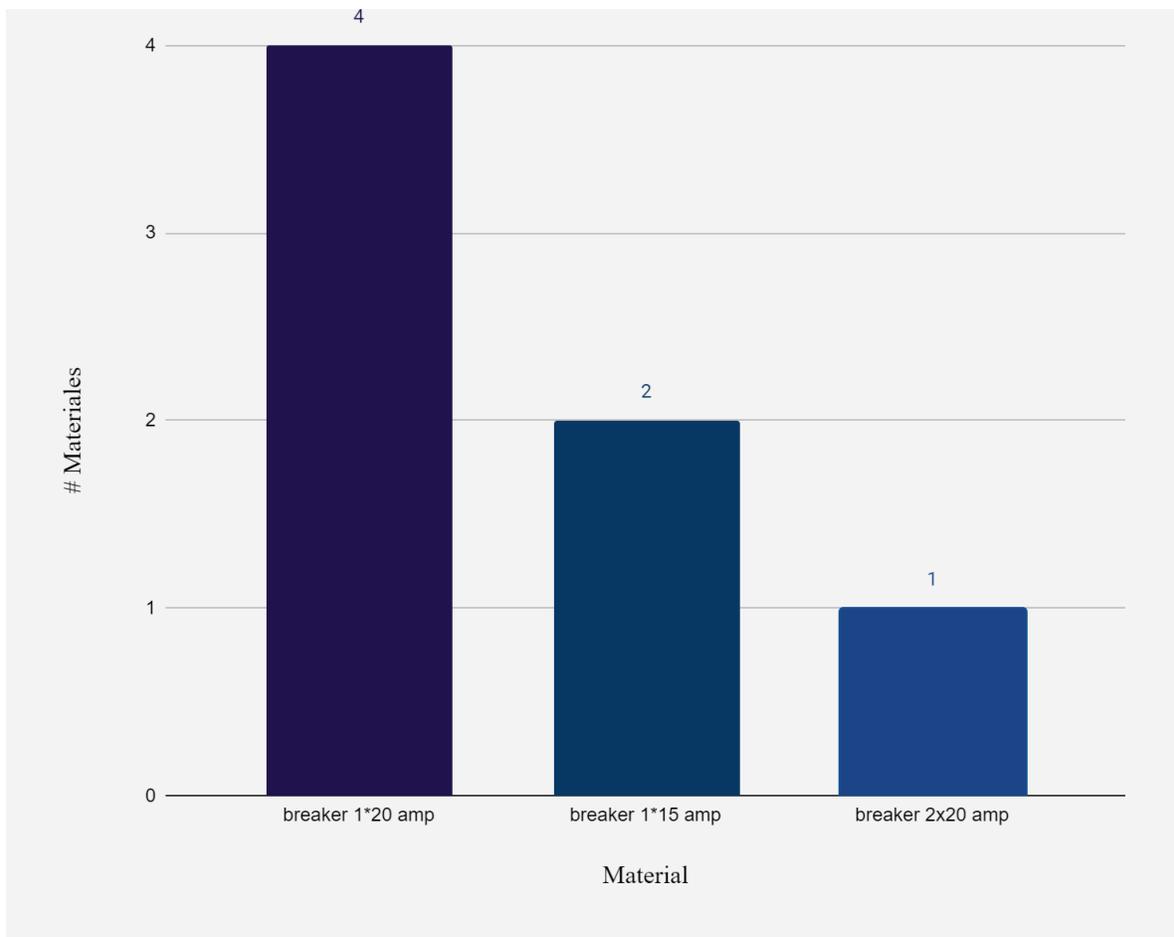


Ilustración 12 Canalizaciones y canaletas metálicas y no metálicas para uso eléctrico  
Fuente: Elaboración propia.

En la categoría Tomacorrientes para uso general o aplicaciones en instalaciones especiales para baja tensión, se identifican 3 tipos de materiales; 3 Tomacorriente Blanco 120v 15a que representan un 50% de los 3 productos de la categoría; Tomacorriente inteligente, Tomacorriente GFCI y Toma Aérea De Seguridad Hembra De 4 Polos con 1 material cada uno, que representan el 16,67% correspondientemente.

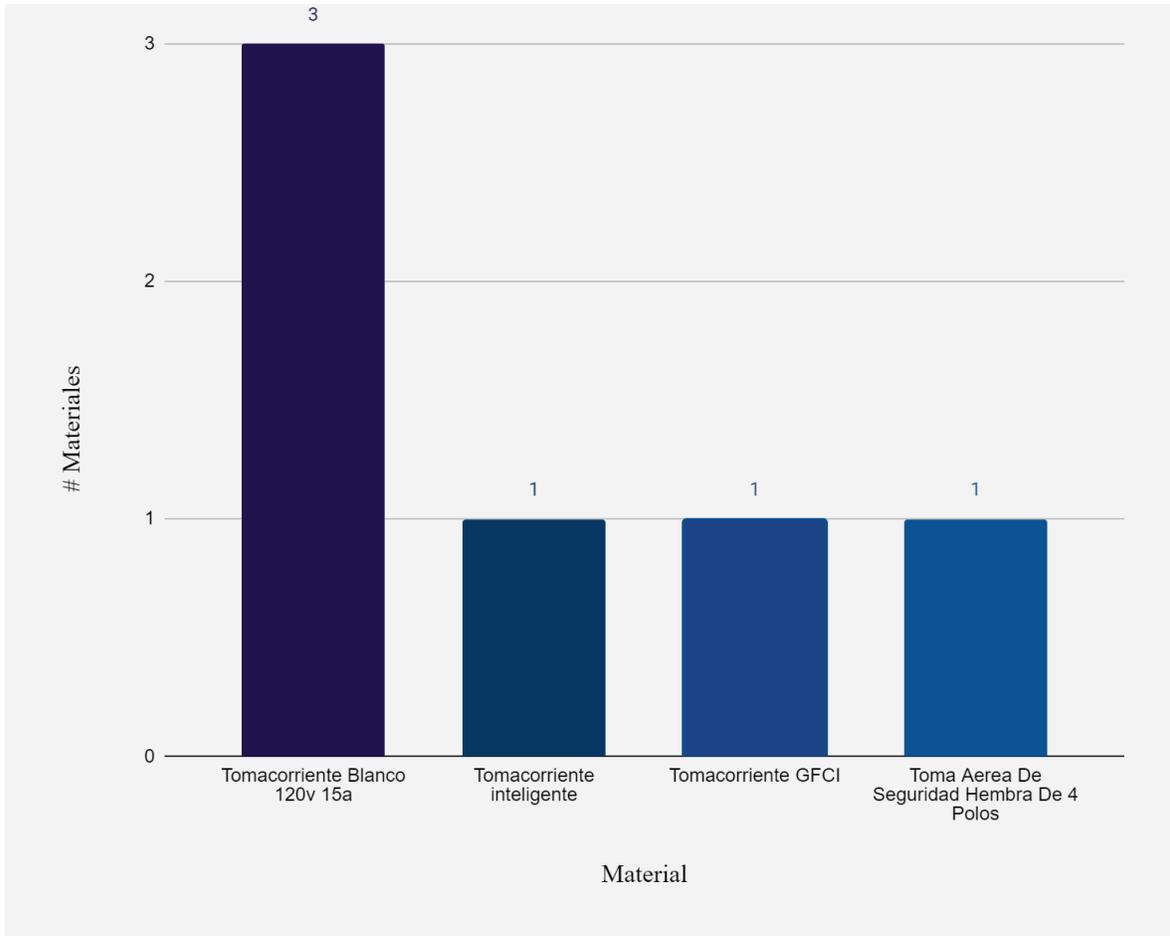


Ilustración 13 categoría Tomacorrientes para uso general o aplicaciones en instalaciones especiales para baja tensión  
Fuente: Elaboración propia.

En la categoría de Extensiones eléctricas para tensión menor a 600 V. se identifica un tipo de material con dudosa calidad; Las extensiones de luces decorativas o iluminación navideña con 6 materiales. En la categoría de Motores eléctricos para tensiones nominales mayores a 25 V y potencias iguales o mayores a 375 W de corriente continua o alterna, monofásicos o polifásicos, incluyendo aquellos incorporados en equipos como electrobombas y reductores de velocidad. se identifican 5 tipos de materiales; Motor trifásico 5hp 110/220, Motor monofásico 1hp 110/220, Electrobomba para piscina 3 hp 220 v, Bomba sumergible para agua 1hp y Bomba sumergible para agua 0,5hp con 1 material cada uno. En la categoría de Multitomas eléctricas para tensión menor a 600 V. se identifica un tipo de material con dudosa calidad; 3 multitomas. En la categoría de Conectores, terminales y empalmes para conductores eléctricos. se identifican 3 tipos de

materiales con dudosa calidad; conector tubular para cable 1/0, Borna terminal bimetálica para cable 1/0 y Borna terminal bimetálica para cable #6 con 1 material cada uno.

En la categoría de Tableros eléctricos y paneles, armarios o encerramientos para tableros de tensión inferior o igual a 1000 V. se identifica un tipo de material; Tableros eléctricos y paneles, armarios o encerramientos para tableros de tensión inferior o igual a 1000 V. con 2 materiales. En la categoría de Conectores, terminales y empalmes para conductores de circuitos eléctricos. se identifica un tipo de material; 1 Conector cónico tipo resorte, amarillo. Paquete de 100 unidades. En la categoría de Clavijas eléctricas para baja tensión. se identifica 1 un tipo de material; 1 clavija Aerea De Seguridad MAcho De 4 Polos

### Resultados Entrevistas a Profundidad

Mediante las Entrevistas a Profundidad se obtuvo información relevante del mercado nacional, ya que varios de los entrevistados desarrollan actividades en ese nivel de mercado, como se describió en la Metodología en el Producto 2. Esta información corresponde a los productos que se catalogan según los interlocutores como tecnologías antiguas o no recomendadas actualmente para ser instaladas y productos que no cumplen los requerimientos del Reglamento (Ilustración 14), cabe destacar que las opciones más marcadas para productos RETIE que se relacionen a las características mencionadas en las entrevistas Tipo 2 fueron: C. Productos deficientes técnicamente; H. Productos sin el adecuado rótulo/marcación y A. Productos sin certificación, como se puede observar en la Ilustración 15.

5. ¿Tiene usted o ha recibido alguna de las siguientes quejas u observaciones relacionadas con el USO, COMERCIALIZACIÓN, FABRICACIÓN o IMPORTACIÓN de PRODUCTOS eléctricos o de iluminación?

- A. Productos sin certificación
- B. Productos con certificación vencida
- C. Productos deficientes técnicamente
- D. Productos con tecnología obsoleta
- E. Productos falsificados
- F. Certificado de producto falsificado
- G. Incidentes en personas relacionados a productos eléctricos
- H. Productos sin el adecuado rótulo / marcación
- I. Productos con información técnica incompleta
- J. Productos con información solo en idiomas diferentes al español
- K. Otra, ¿Cuál? \_\_\_\_\_


Ilustración 14 Opciones de quejas sobre productos RETIE – Pregunta 5

Respuesta Pregunta 5. ¿Tiene usted o ha recibido alguna de las siguientes quejas u observaciones relacionadas con el USO, COMERCIALIZACIÓN, FABRICACIÓN o IMPORTACIÓN de PRODUCTOS eléctricos o de iluminación?

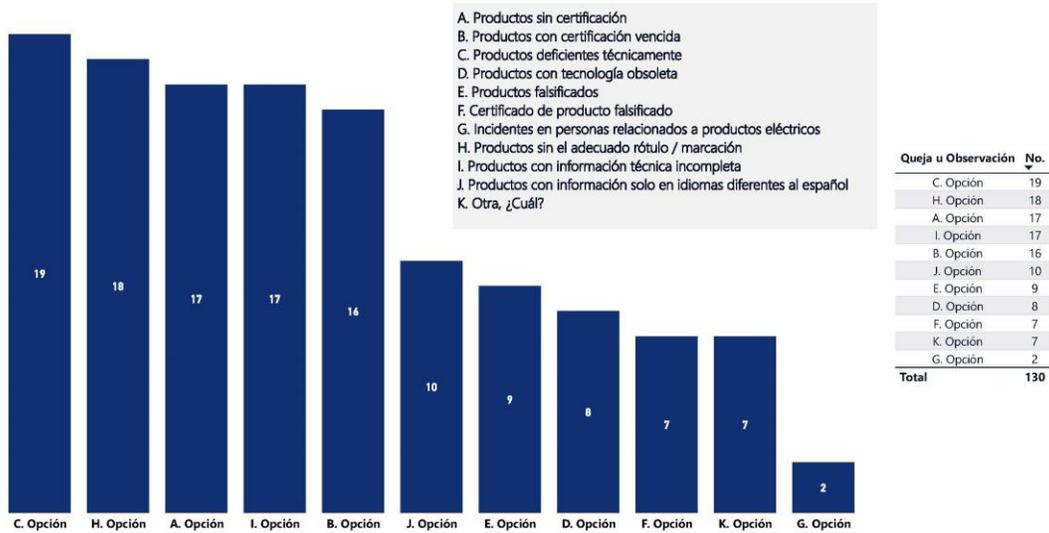


Ilustración 15 Quejas relacionadas con productos RETIE – Cuestionarios Tipo 1 y Tipo 2, Pregunta 5.  
 Fuente: Elaboración Propia.

Principalmente, la fuente de la queja u observación fue realizada por el propio entrevistado. También manifestaron haber recibido quejas de otras fuentes como son instaladores, clientes, inspectores, fabricantes y distribuidores, como se muestra en la Ilustración 16.

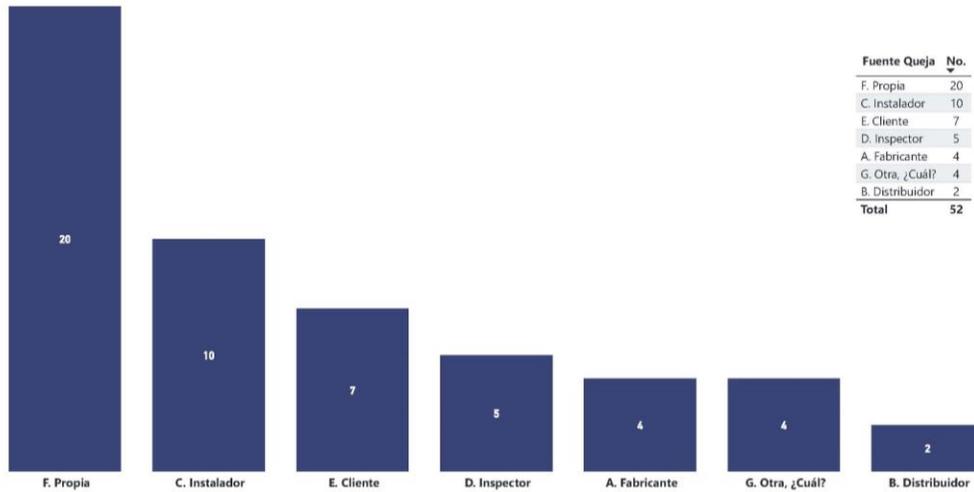


Ilustración 16 Fuente de las quejas u observaciones productos RETIE.  
 Fuente: Elaboración Propia.

Es decir, se valida la presencia en el mercado de productos sin certificación, lo cual genera incumplimiento del Artículo 20º, requerimientos para los productos, literal a, "Cumplir los requisitos de producto y demostrarlo mediante Certificado de Conformidad de Producto, expedido por un organismo de certificación acreditado. Igualmente se deben cumplir los requisitos de instalación". Pero también se obtuvo información de la existencia en el mercado de productos con las deficiencias presentadas como opciones de respuesta a la pregunta 5.

### Conclusiones de las Encuestas a Profundidad

#### Tecnologías Antiguas:

- a) Dentro del grupo de productos RETIE, se recibió información sobre productos catalogados como tecnologías antiguas, los switches tipo cuchilla, los cuales están siendo reemplazados en la actualidad por interruptores automáticos y totalizadores; no obstante, se evidenció que en el mercado aún circulan este tipo de productos, lo cual ocurre, según manifestaron los entrevistados, por falta de seguimiento y control de los diferentes organismos involucrados.

- b) Otro tipo de tecnología que se percibe por los interlocutores como obsoleta o antigua está relacionada a los conectores de autodesforre o perforación amarillo, este tipo de conectores no garantizan la calidad de los empalmes y derivaciones por lo cual son la causa de daños o inconsistencias en el funcionamiento de redes eléctricas.

*Tecnologías antiguas o no recomendadas actualmente, Productos prohibidos, Productos sin rotulado o marcación*

- c) El análisis se enfocó hacia productos mal utilizados más que al uso de productos prohibidos ya que estos están definidos claramente en el Reglamento como los no certificados; se puede considerar, según información obtenida en el mercado, además de las opiniones relacionadas en los conversatorios, se recibió información sobre el uso de cableado de aluminio sin los adecuados protocolos técnicos o instalado por personal que no cumple con las competencias necesarias exigidas en la Sección 20.2.8 Requisitos particulares para conductores especificados en mm<sup>2</sup> y otros conductores, literal J, *"Las instalaciones de redes de uso final en conductores de aluminio, las deben realizar, supervisar y mantener personas calificadas y con la competencia laboral para la instalación de este tipo de producto certificada por un organismo acreditado. El organismo de inspección deberá documentar el cumplimiento de este requisito"*.
- d) Mediante información obtenida por el especialista RETIE en el mercado, se evidenció que los interruptores tipo cuchilla fueron catalogados como tecnologías obsoletas o no recomendadas por algunos profesionales, a pesar de ser considerados en la Sección 20.16.3.1. Requisitos de producto, parágrafo 2, *"Los interruptores manuales de baja tensión denominados cuchillas, deben cumplir los requisitos de seguridad de una norma internacional, de reconocimiento internacional o NTC que les aplique y deben demostrarlo mediante Certificado de Conformidad de Producto. El uso de este tipo de interruptores (cuchillas) estará ceñido a las restricciones dadas en la norma que les aplique"*.
- e) También se encontró, mediante sondeos directos a los productos en puntos de pequeños distribuidores de mercados locales, hallazgos relacionados a extensiones y multitomas, que según informaron los distribuidores, no cuentan con certificación RETIE. Las fotos de la Ilustración 17 evidencian lo anotado.



Extensiones y multitomas cuyos distribuidores manifestaron que no contaban con la certificación RETIE de producto

Ilustración 17 Productos no recomendados.  
Fuente: Elaboración propia.

- f) En el mercado, y a partir de información obtenida en entrevistas a profundidad, se obtuvo información sobre electrodos de puesta a tierra (varillas) comercializados en el mercado sin certificación, sin marcación y con medidas menores a las reglamentarias, lo cual incumple lo mencionado en el Artículo 20º literal i, del Reglamento, el cual menciona que *“Todo producto objeto del presente reglamento debe estar rotulado con la marca comercial, el nombre o logotipo del productor, conforme a lo establecido en la Ley 1480 de 2011”* y específicamente lo relacionado en la Sección 15.3.1. Electrodo de puestas a tierra, literal h, Marcación: *“el electrodo tipo varilla, debe estar identificado con la razón social o marca registrada del fabricante y sus dimensiones; esto debe hacerse dentro los primeros 30 cm medidos desde la parte superior”* y la Sección 15.3.1. Electrodo de puestas a tierra, literal f, *“El electrodo tipo varilla o tubo debe tener mínimo 2,4 m de longitud”*.



Comparación de longitud entre productos comercializados como electrodos de puesta a tierra



Medida de Varilla de cobre comercializada como Electrodo de puesta a tierra 1,2m



Electrodo de puesta a tierra tipo varilla de 2,4m sin marcación



Varilla de cobre comercializada como Electrodo de puesta a tierra 1,2m sin marcación

Ilustración 18 Productos no recomendados varillas de puesta a tierra.

Fuente: Elaboración propia.

## 1.2. Productos antiguos y/o no recomendados RETILAP.

### *Resultados sondeo de mercado.*

Entre los productos reglamentados por el RETILAP, los que presentaron inconformidades más recurrentemente que los demás fueron: los paneles circulares Led, los proyectores

Led, las cintas Led, los tubos fluorescentes T8 y T5 y los bombillos fluorescentes compactos dentro de proyectores con portabombilla E27. Ver Ilustración 19 a continuación:

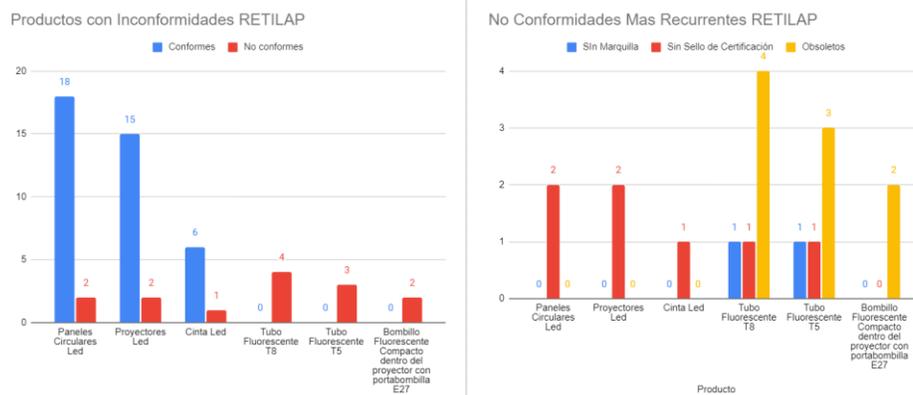


Ilustración 19 Productos y No conformidades RETILAP  
 Fuente: Elaboración propia.

Las inconformidades más recurrentes presentadas en cada uno de los productos reglamentados por el RETILAP son las siguientes:

- Paneles circulares led: Identificado 2 veces como producto sin sello de certificación.
- Proyectores led: Identificado 2 veces como producto sin sello de certificación.
- Cinta led: Identificado 1 vez como producto sin sello de certificación.
- Tubos fluorescentes T8: 4 menciones como producto obsoleto, 1 mención como producto sin marquilla y 1 como producto sin certificación.
- Tubos fluorescentes T5: 3 menciones como producto obsoleto, 1 mención como producto sin marquilla y 1 como producto sin certificación.
- Bombillo fluorescente compacto dentro de proyector con portabombilla E27: Identificado 2 veces como producto obsoleto.

De los 232 productos sondeados se identifican 13 (5,60%) productos que manifiestan ser obsoletos, de 3 tipos; Tubo Fluorescente T8 de los cuales se identifican 6 productos (46,15% de los 13), Tubo Fluorescente T5 de los cuales se identifican 4 (30,77% de los 13) productos y Bombilla fluorescente compacta con portabombilla E27 de los cuales se identifican 3 productos (23,08% de los 13)

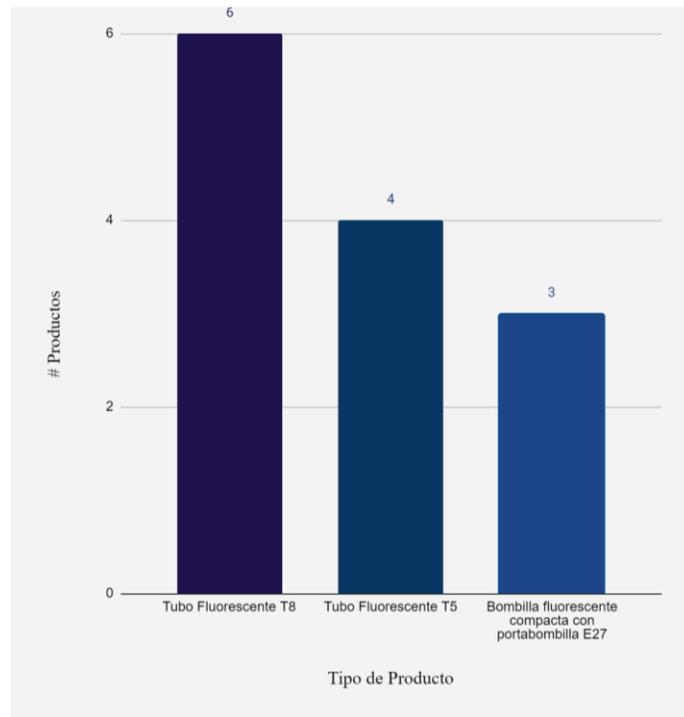


Ilustración 20 Productos que manifiestan ser obsoletos RETILAP  
Fuente: Elaboración propia.

De los 6 productos del tipo *Tubo Fluorescente T8* se distribuyen en las siguientes ciudades; Pasto y Medellín 2 en cada ciudad, que representan el 33,33% cada uno; Cali y Barranquilla 1 producto en cada ciudad, que representan el 16,67% cada uno.

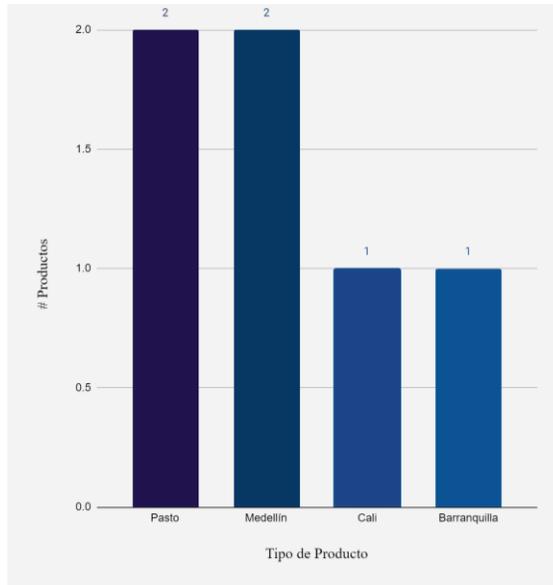


Ilustración 21 Ubicación de tubos Fluorescente T8 que manifiestan ser obsoletos RETILAP  
Fuente: Elaboración propia.

De los 4 productos del tipo *Tubo Fluorescente T5* se encuentran en Pasto 2 productos, que representan el 50%, en Medellín y Barranquilla 1 producto en cada ciudad, que representan el 25% cada uno.

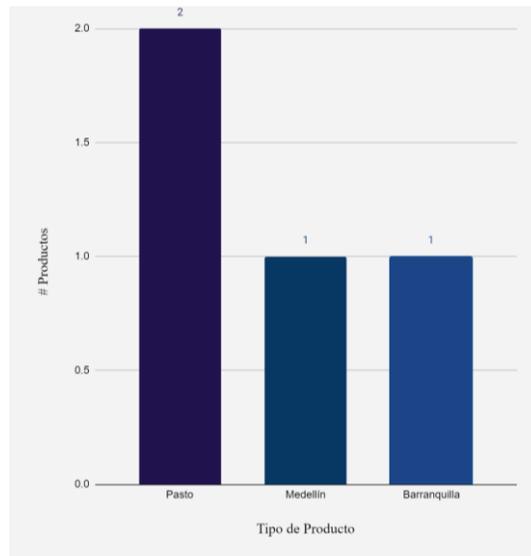


Ilustración 22 Ubicación de tubos Fluorescente T5 que manifiestan ser obsoletos RETILAP  
Fuente: Elaboración propia.

Los 3 productos obsoletos de la categoría *Bombilla fluorescente compacta con portabombilla E27* se encuentran en Pasto, Cali y Barranquilla, 1 producto en cada ciudad. De los 232 productos sondeados se identifican 2 (0,86%) productos que manifiestan ser de mala calidad, correspondientes a la categoría de *Paneles led circulares LED* que se encuentran en la ciudad de Pasto.

Adicionalmente, de los 232 sondeados se identifican 13 productos de dudosa calidad que representan el 5,60%, distribuidos en 5 tipos de productos; *Paneles led circulares LED* 7 productos que representan el 53,85% de los 13 productos de dudosa calidad; *Cinta Led* 3 productos que representan el 23,08%; *Paneles de 60x60*, *Luminarias para uso en piscinas* y *Bombilla Led* 1 producto de cada tipo, que representan el 7,69% cada uno.

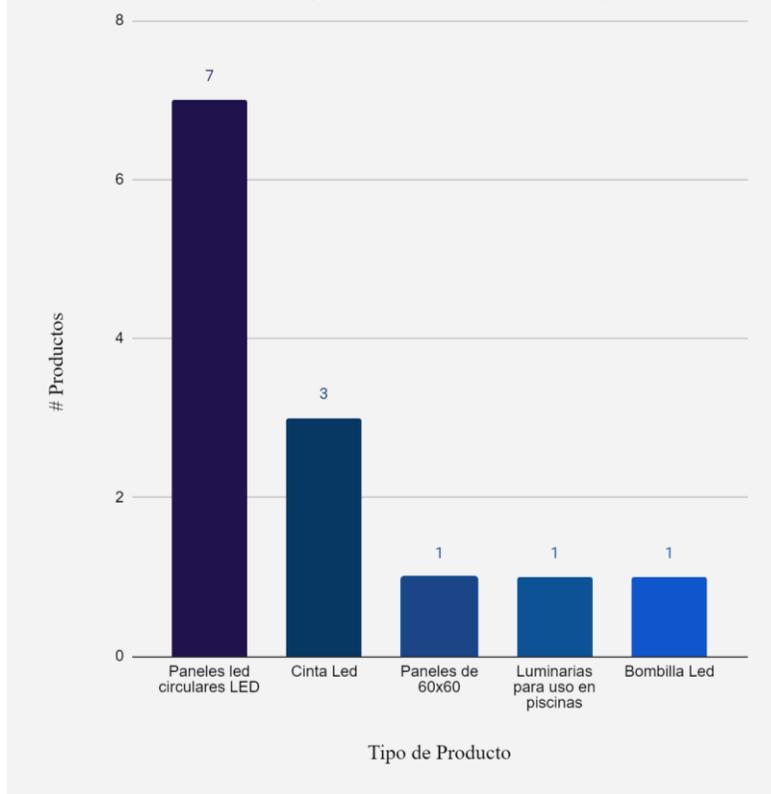


Ilustración 23 Productos que manifestaron ser de dudosa calidad RETILAP  
Fuente: Elaboración propia.

De los 7 productos de la categoría *Paneles led circulares LED* 5 se encuentran en Medellín, que representan el 71,43%, en Pasto y Barranquilla se encuentra 1 producto en cada ciudad, que representa el 14,29% cada uno. De los 3 productos de la categoría *Cinta led* 2 productos se encuentran en Medellín y 1 en Barranquilla. El producto de dudosa calidad de la

categoría Paneles de 60x60 se encuentra en la ciudad de Cali. El producto de dudosa calidad de la categoría Luminarias para uso en piscinas se encuentra en la ciudad de Bogotá. El producto de dudosa calidad de la categoría Bombilla Led se encuentra en la ciudad de Barranquilla.

### *Resultados Entrevistas a Profundidad.*

Mediante las Entrevistas a Profundidad se obtuvo información relevante del mercado nacional, ya que varios de los entrevistados desarrollan actividades en ese nivel de mercado, como se describió en la Metodología en el Producto 2. Esta información corresponde a los productos que se catalogan según los interlocutores como tecnologías antiguas o no recomendadas actualmente para ser instaladas y productos que no cumplen los requerimientos del Reglamento (Ilustración 24), cabe destacar que las opciones más marcadas para productos RETILAP que se relacionen con las características mencionadas en las entrevistas, fueron: C. Productos deficientes técnicamente; I. Productos con información técnica incompleta; y H. Productos sin el adecuado rótulo/marcación como se puede observar en la Ilustración 25.

5. ¿Tiene usted o ha recibido alguna de las siguientes quejas u observaciones relacionadas con el USO, COMERCIALIZACIÓN, FABRICACIÓN o IMPORTACIÓN de PRODUCTOS eléctricos o de iluminación?

- A. Productos sin certificación
- B. Productos con certificación vencida
- C. Productos deficientes técnicamente
- D. Productos con tecnología obsoleta
- E. Productos falsificados
- F. Certificado de producto falsificado
- G. Incidentes en personas relacionados a productos eléctricos
- H. Productos sin el adecuado rótulo / marcación
- I. Productos con información técnica incompleta
- J. Productos con información solo en idiomas diferentes al español
- K. Otra, ¿Cuál? \_\_\_\_\_


*Ilustración 24 Opciones de quejas sobre productos RETILAP – Pregunta 5*

Respuesta Pregunta 5. ¿Tiene usted o ha recibido alguna de las siguientes quejas u observaciones relacionadas con el USO, COMERCIALIZACIÓN, FABRICACIÓN o IMPORTACIÓN de PRODUCTOS eléctricos o de iluminación?

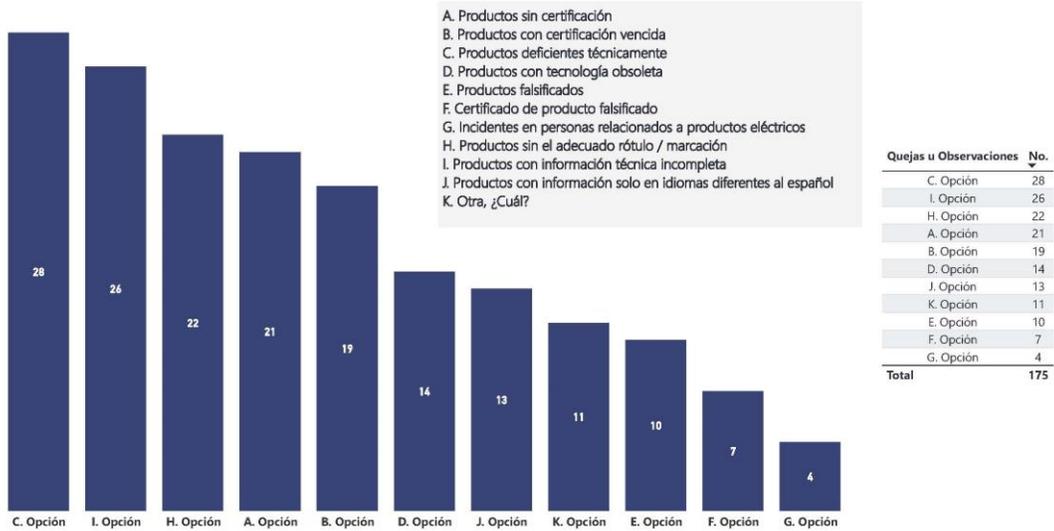


Ilustración 25 Quejas relacionadas con productos RETILAP – Cuestionarios Tipo 1 y Tipo 2, Pregunta 5.  
 Fuente: Elaboración Propia

Principalmente, la fuente de la queja u observación fue realizada por el propio entrevistado. También manifestaron haber recibido quejas de otras fuentes como son instaladores, clientes, inspectores, fabricantes y distribuidores, como se muestra en la Ilustración 26:

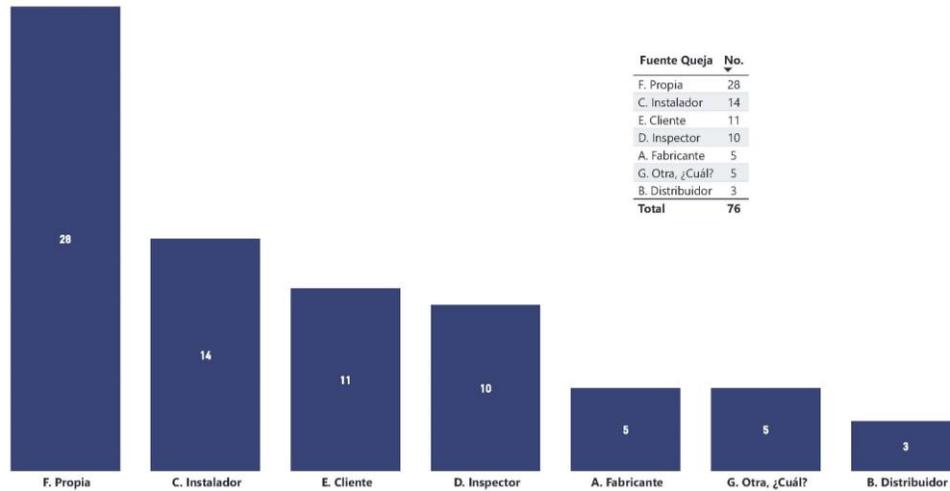


Ilustración 26 Fuente de las quejas u observaciones productos RETILAP  
 Fuente: Elaboración Propia

Con la información de las entrevistas a profundidad, se valida la preocupación sobre presencia en el mercado de productos sin certificación, lo cual genera incumplimiento de la Sección 820.3 “Certificación de Productos” que dice: “*Previamente a su comercialización, los fabricantes, importadores o comercializadores de los productos sometidos a este Reglamento Técnico, deben demostrar su cumplimiento a través de un Certificado de Conformidad de acuerdo con los procedimientos establecidos en los Decretos 2269 de 1993 Decreto 3144 de agosto 22 de 2008 y demás normas que lo modifiquen o sustituyan, establecidos o que establezca la autoridad competente para la conformidad de productos incluidos en el alcance de Reglamentos Técnicos...*”. Pero también se obtuvo información de la existencia en el mercado de productos con las deficiencias presentadas como opciones de respuesta a la pregunta 5.

### Conclusiones de las Encuestas a Profundidad

#### Tecnologías antiguas:

- a) En el grupo de productos RETILAP, pueden clasificarse en esta categoría, principalmente los bombillos incandescentes y los halógenos. A pesar de que esta tecnología ha sido considerada como la que más se aproxima a la luz natural, debe tenerse en cuenta que solo un 15% (aproximadamente) de la energía consumida es aprovechada para generar iluminación, mientras que el restante 85%

(aproximadamente) es energía que se pierde por calentamiento, por lo anterior el RETILAP en su numeral 210.3 (Uso Racional y Eficiente de Energía en Iluminación) estableció que "*Todos los proyectos de iluminación y alumbrado público deben incorporar y aplicar conceptos de uso racional y eficiente de energía, para conseguir una iluminación eficiente sin desatender las demandas visuales (...)*", además el Gobierno Nacional ordenó la sustitución de las bombillas incandescentes desde el año 2007 en el Decreto 2331 (Por el cual se establece una medida tendiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica) y en el Decreto 3450 de 2008 (Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica).

- b) Por otro lado, las restricciones impuestas (como el numeral 305.1 Contenido máximo de mercurio y plomo de la Resolución 91972 del 28 de diciembre de 2012) a los productos que contienen mercurio, como es el caso de los tubos y bombillos fluorescentes y hasta los mismos bombillos conocidos propiamente como de mercurio, ha llevado a que estos sistemas de iluminación entren a formar parte de las tecnologías antiguas en muchos países, entre los que está entrando Colombia, donde ya escasean en muchos almacenes no solo los tubos y bombillos, sino también los balastos magnéticos, cuyas fábricas ya dejaron de producirlos. Por lo anterior, el Gobierno Nacional (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, entre otros) debería establecer una serie de restricciones y plazos para seguir desincentivando el uso de esta tecnología hasta su completa desaparición del mercado.
- c) Finalmente, aunque las luminarias de sodio abanderaron su uso para el alumbrado público y la iluminación de parqueaderos, y las luminarias de metal halide fueron las preferidas para la iluminación industrial, de escenarios deportivos, monumentos, fachadas y grandes estructuras, ha sido más la mayor eficacia, la novedad, la multiplicidad (tamaños, formas, aplicaciones y potencias), la facilidad de instalación, y los precios de la tecnología LED que las mismas restricciones que puedan surgir desde el punto de vista regulatorio y comercial, las que están disminuyendo vertiginosamente el uso de los sistemas de HID (sodio y metal halide). De hecho, ya también se dejaron de fabricar los balastos de HID por las grandes empresas en Colombia y las empresas de alumbrado público están en periodo de cambio de luminarias de sodio por luminarias LED (como es el caso de EPM y otras), lo cual está motivando a que esta tecnología de HID también esté pasando a la categoría de antigua en gran parte porque son productos que requieren de muchos componentes (balasto, arrancador, condensador, socket, bornera de conexiones, bandeja que los soporte, cofre que los integre y que tenga adecuada disipación térmica) que deben ser compatibles entre ellos (tensión, corriente, potencia y capacitancia) de tal manera que al interconectarse

funcionen adecuadamente, lo cual está llevando a los usuarios a buscar productos que sean más livianos, con todos sus componentes integrados en un solo cuerpo, con mayor eficacia, mayor durabilidad y fácil sustitución. A modo de comparación, el bombillo tubular de sodio de 70W (Ref. Lucalox código 44033 LU70) ofrece una vida útil de 24.000 horas, 6400 lm iniciales, temperatura de color 1900K, y el IRC de 22 (alta distorsión al color), con una eficacia deducida de 91,4 lm/W. Por otro lado, un bombillo de meta halide de 70W (Ref. 22158 MXR70/U/MED) con 12.000 horas de vida útil, flujo inicial de 5500 lm, temperatura de color 3200K e IRC de 70, con una eficacia deducida de 78,5 lm/W. Al comparar los dos sistemas anteriores con una luminaria de alumbrado público referencia Urban código 27486 de 45W, 6750 lm, temperatura de color de 4000K, IRC>70 y una vida útil de 100.000 horas, con una eficacia de 150 lm/W, puede deducirse como la vida útil de esta última es cuatro veces mayor a la del sodio y ocho veces superior a la de meta halide, y en la eficacia, supera ampliamente a los otros dos sistemas de iluminación, razón por la cual es que estos dos sistemas de HID están siendo desplazados.

- d) En un sondeo visual realizado por dos expertos del equipo consultor al visitar varios almacenes de productos eléctricos y de iluminación, se encontró una exhibición de luminarias empotrables tradicionales (ojo de buey), las cuales se pueden asociar dentro del numeral de productos RETILAP relacionados como parte de los “fluorescentes compactos dentro de proyector con portabombilla E27”, como se aprecia en la Ilustración 27.



Ilustración 27 Evidencia de malas prácticas en “fluorescentes compactos dentro de proyector con portabombilla E27”.

Fuente: Elaboración Propia

Como puede verse, todavía se ofrecen en el mercado “ojos de buey” de 2,5” y 3,0” de diámetro (entre otros), con portabombillas E27 y además con bombillo fluorescente

compacto (de tecnología obsoleta), el cual queda totalmente incrustado y con mínimo espacio dentro de ese recipiente proyector, que además puede estar empotrado en loza, con las mínimas posibilidades de disipación del calentamiento generado en su interior, lo que reduce aceleradamente la vida útil del bombillo, además de casos de accidentes que ocasionalmente se han presentado al estallar la bombilla por exceso de calor o generar corto circuito en los terminales o en el cable de alimentación del portabombillo. Por experiencia propia del profesional RETILAP, este tipo de productos siempre ha generado problemas y riesgos como los anteriormente descritos, por lo cual se sugiere establecer una serie de restricciones y plazos para desincentivar el uso de este tipo de luminarias hasta su completa desaparición del mercado, teniendo en cuenta que las nuevas tecnologías LED podrían reemplazarlas gracias a que llegaron con mayor eficacia, novedad, multiplicidad (tamaños, formas, aplicaciones y potencias), facilidad de instalación, y buenos precios.

#### *Tecnologías no recomendadas actualmente:*

La mayoría de los entrevistados no recomiendan los sistemas incandescentes, halógenos, de mercurio y las bombillas compactas (conocidas como ahorradoras) fluorescentes, por su baja eficacia en lúmenes por vatio (lm/W), sus altas pérdidas por calentamiento y porque algunos contienen mercurio. Se detectó acá una duda por parte de algunos entrevistados relacionada con la autorización o no del uso de algunos proyectores y las balas (luminarias empotrables), que utilizan bombillos (uno o dos) en esos espacios encerrados, que, aunque sean tipo LED, generan ambientes de gran calentamiento y reducen la vida útil de la fuente. Se propone, entonces, desincentivar y restringir el uso de los proyectores y las luminarias tipo bala que contengan bombillos fluorescentes compactos, incluso algunos que sean con bombillo LED, dependiendo del tamaño y potencia.

#### *Productos prohibidos:*

- a) La respuesta está muy ligada a los ítems de las tecnologías antiguas y no recomendadas, con la diferencia de que la tecnología incandescente halógena fue la primera en ser prohibida por etapas cronológicas y por potencia (principalmente por su baja eficacia y gran desperdicio de energía en calor). El Gobierno Nacional ordenó su sustitución desde el año 2007 en el Decreto 2331 (Por el cual se establece una medida tendiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica) y en el Decreto 3450 de 2008 (Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica). Por lo anterior, el RETILAP según la Resolución 180540 de 2010, estableció una serie de plazos según las potencias de las bombillas incandescentes, plazos que ya

se vencieron lo que implica que este sistema de iluminación está prohibido para las etapas de importación, fabricación, comercialización y uso final.

- b) Sin embargo, uno de los entrevistados reportó el caso de un comerciante que en el año 2021 importó grandes cantidades de bombillos incandescentes con el argumento de que serían para uso en semáforos, pero en realidad los vendió en su almacén para uso residencial. Esta información fue corroborada durante la reunión de expertos en importaciones y trámites aduaneros (agremiados a la ANDI), realizada el miércoles 26 de octubre, quienes manifestaron que en Colombia existen Aduanas especiales, entre ellas las de Urabá, Uribe y Maicao, por donde entra mercancía sin muchas restricciones.

Por lo anterior, el Gobierno Nacional (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN, entre otros) debería establecer una serie de controles y sanciones para evitar que sigan entrando al mercado este tipo de productos ya prohibidos.

#### *Productos sin rotulado o marcación:*

- a) En los proyectores LED, pudo evidenciarse en almacenes pequeños que se manejan mucho los de bajas especificaciones, muchas veces sin marcación ni rotulado o le ponen un rótulo con mínima información y que se borra o desprende fácilmente. Algunos interlocutores han comparado unos proyectores de masiva comercialización con otros de marcas de altas especificaciones, encontrando que el flujo luminoso y la eficacia ofrecida en la ficha técnica o en el rótulo del de menores especificaciones, está por encima de la realidad. Algunos mencionan, por ejemplo, la eficacia total de la luminaria como si fuera la del diodo como componente, sin tener en cuenta que se presentan pérdidas por calentamiento, por el flujo absorbido por las superficies propias de la luminaria y por su difusor e incluso por variaciones de los parámetros eléctricos del driver o de las condiciones de la red de alimentación lo que, en sumatoria, conlleva a una eficacia mucho menor a la ofrecida. El problema del rotulado o marcación anterior indica que se está induciendo al error al usuario. Igual sucede con la información del rotulado o marcación del IP y el IK.
- b) La cinta LED también es un producto nuevo cuyo uso ha crecido inmensamente. Para los consumidores expertos, como es el caso de las empresas de alumbrado público y las empresas dedicadas a grandes proyectos publicitarios o decorativos, la cinta LED ha resuelto miles de necesidades y se ha prestado para un sin número de innovaciones

para los que deben comprometerse con pólizas que implican trabajar con los más altos estándares de calidad, ya que sus trabajos deben garantizar buen funcionamiento y alta durabilidad y por ello se consiguen los proveedores que puedan cumplir con esas condiciones. Pero cuando se trata de menudeo, de pequeños proyectos donde la mayoría de los usuarios no conoce las características técnicas que debiera exigir, ni mucho menos los inconvenientes que acarreará por comprar cintas LED de las menores especificaciones, en esos casos, los grandes importadores seguirán trayendo cintas sin ningún tipo de marcación, sin indicaciones para su correcta instalación, sin advertencias en cuanto a los tramos de corte o a los posibles riesgos, sin especificaciones técnicas, cintas que se elongan fácilmente; pero aún no tienen condiciones ni restricciones y eso lo traducen como permisividad para traer lo que quieran, no por su calidad sino por su rentabilidad.

- c) Por comentarios de algunos entrevistados, en almacenes principalmente pequeños, entregan los productos con marcación en el empaque y marquilla en el producto, no siempre completa (algunos solo ponen la potencia, la vida útil y la temperatura de color pero no incluyen parámetros importantes como: el flujo luminoso, el IRC, el tiempo de garantía, entre otros), como el caso de los paneles LED (circulares, cuadrados y rectangulares), los proyectores LED y los bombillos LED, incluso tienen el sello impreso del Icontec para mostrarle al cliente que se trata de un producto certificado, pero no confirmaron que posean la certificación o que la certificación corresponda con los productos comprados; y no todos entregan el certificado, lo que deja la duda sobre la veracidad de la información, ya que muy pocos consultan en la plataforma SICERCO o incluso algunos no conocen sobre el procedimiento. Para resolver lo anterior, se deberían incluir en el numeral 305.3 del Reglamento, los productos con tecnología LED (Información adicional de público conocimiento), donde se especifiquen los parámetros técnicos (potencia, flujo luminoso, eficacia, tensión de operación, vida útil, ficha fotométrica, temperatura de color, IRC, ángulo de apertura, factor de potencia, garantía, entre otros) que debe disponer el fabricante o comercializador en el catálogo impreso, en medio magnético, en página web u otros medios; esta información también debería aparecer en el producto y en su empaque según aplique, tal como se tiene establecido para los diferentes sistemas de iluminación entre los numerales 310.1 y 310.9 del RETILAP además de lo establecido en la Sección 320 para luminarias.

### 1.3. Productos antiguos y/o no recomendados RETIQ.

De los productos regidos por el RETIQ, los siguientes fueron los que presentaron un mayor número de no conformidades: aires acondicionados, calefacciones eléctricas y de gas, gasodomésticos para la cocción de alimentos, lavadoras y equipos para refrigeración y congelación.

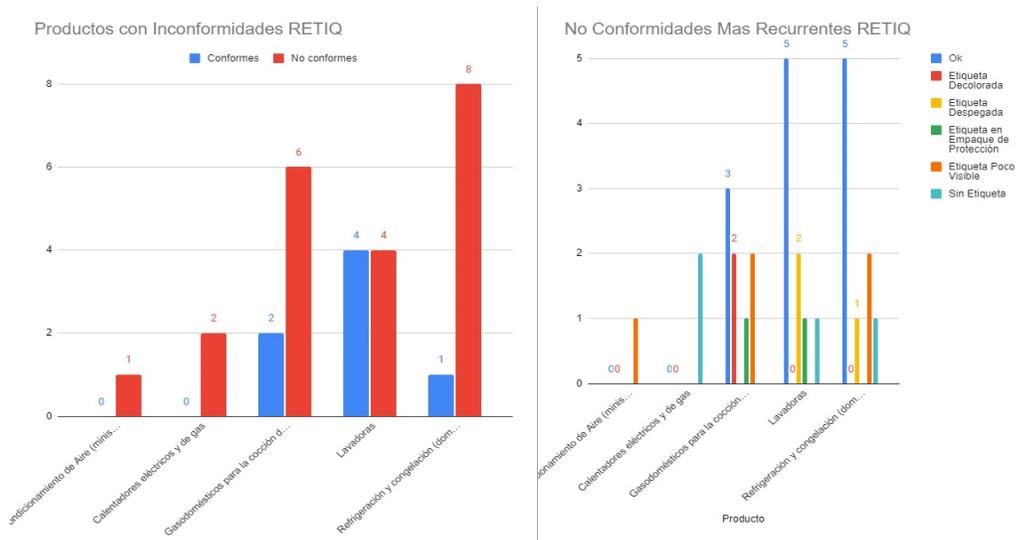


Ilustración 28 Productos y No conformidades RETIQ  
 Fuente: Elaboración Propia.

Las inconformidades más recurrentes presentadas en cada uno de los productos reglamentados por el RETIQ son las siguientes:

- Aires acondicionados: Identificado 1 vez como producto con etiqueta poco visible.
- Calentadores eléctricos y de gas: Identificado 2 veces como producto sin etiqueta.
- Gasodomésticos para la cocción de alimentos: Se identificó 2 veces productos con etiqueta decolorada, 2 veces como producto con etiqueta poco visible y 1 vez como producto con etiqueta en empaque de protección.
- Lavadoras: Se identificó 2 veces productos con etiqueta despegada, 1 vez como producto sin etiqueta y 1 vez como producto con etiqueta en empaque de protección.
- Equipos para refrigeración y congelación: Se identificó 2 veces productos con etiqueta poco visible, 1 vez como producto sin etiqueta y 1 vez como producto con etiqueta despegada.

De los 464 productos sondeados, se identifican 23 productos que manifiestan ser obsoletos, los cuales representan el 4,96% del total de productos sondeados. Estos 23 productos se distribuyen en 3 categorías; 17 productos de la categoría Balastos Electromagnéticos y electrónicos, los cuales representan el 73,91% de los 23 productos identificados como obsoletos; 4 Lavadoras, que representan el 17,39%; 2 productos de la categoría Gasodomésticos para la cocción de alimentos (TODO TIPO DE HORNOS Y ESTUFAS), que representan el 8,70%.

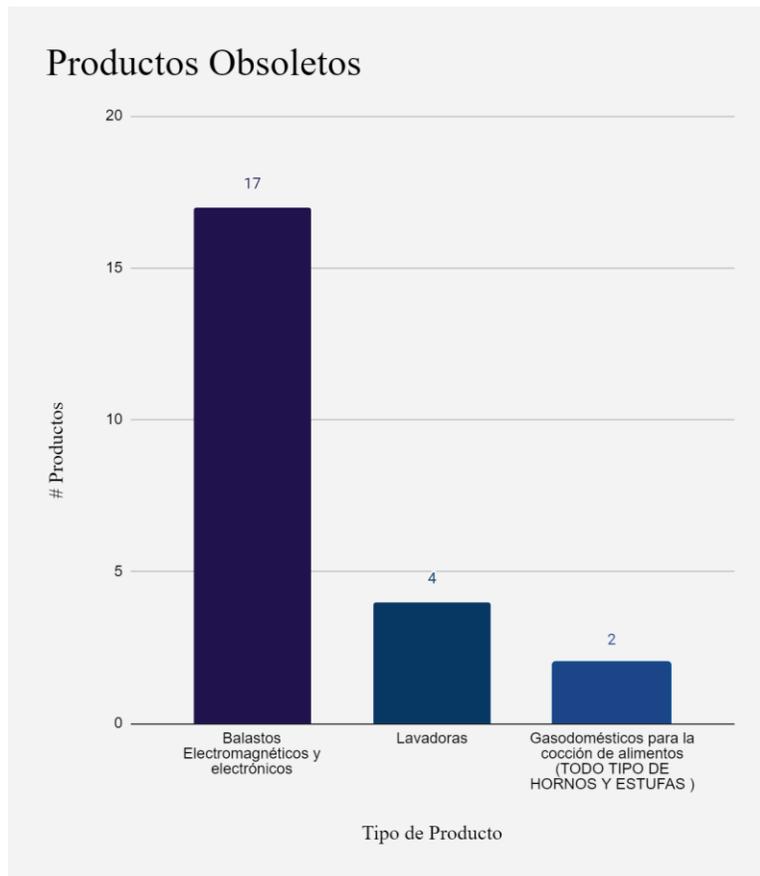


Ilustración 29 Productos que manifiestaron ser obsoletos RETIQ  
Fuente: Elaboración Propia.

De los 17 productos identificados en la categoría Balastos Electromagnéticos y electrónicos 10 se encuentran en la ciudad de Cali, 4 en Medellín y 3 en Bogotá.

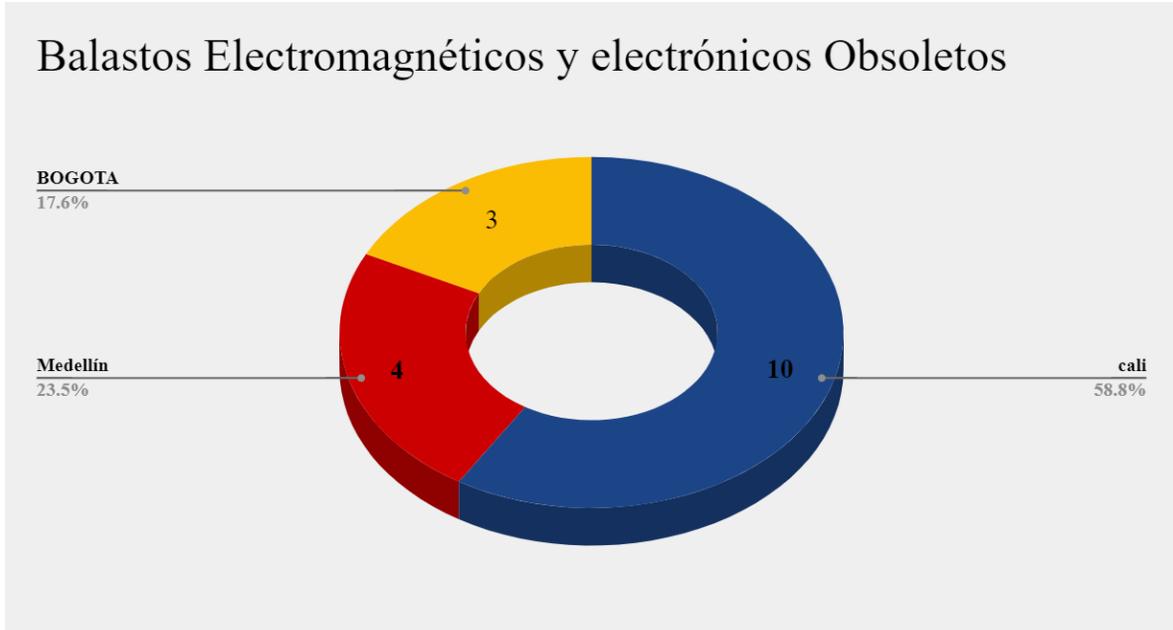


Ilustración 30 Balastos que manifestaron ser obsoletos RETIQ  
Fuente: Elaboración Propia.

Los 4 productos de la categoría Lavadoras se encuentran en Cúcuta, al igual que los 2 productos de la categoría Gasodomésticos para la cocción de alimentos (TODO TIPO DE HORNOS Y ESTUFAS)

## **B. ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS**

*En este literal se presentan los resultados del producto 3b, que corresponde al análisis técnico - económico sobre las causas del por qué los usuarios adquieren productos con tecnologías antiguas y/o no recomendadas actualmente para ser instaladas y/o prohibidas y/o sin etiqueta energética y/o sin marcación y/o sin rotulado y/o con la información mínima requerida por cada reglamento y/o que no cumplan con los requisitos de producto y proponer alternativas para minimizar estas prácticas.*

### **2.1. Análisis técnico-económico adquisición de productos RETIE**

#### *Hallazgos*

En la pregunta 6 de los Cuestionarios Tipo 1 y Tipo 2 se indagó por las razones más comunes por las cuales los productos RETIE están siendo comercializados sin estar certificados, o con características técnicas deficientes, presentándose las opciones A. a G. como se muestra en la Ilustración 31.

6. ¿Cuál cree usted que es la razón más común por la cual estos productos están siendo comercializados sin estar certificados o con características técnicas deficientes?
- |  |                          |
|--|--------------------------|
| A. Insuficiente conocimiento del RETIE – RETILAP                                   | <input type="checkbox"/> |
| B. Bajo costo en el mercado  | <input type="checkbox"/> |
| C. Contratación de personal no capacitado para el desarrollo de los proyectos      | <input type="checkbox"/> |
| D. Ausencia o deficiencia de mecanismos de verificación y control                  | <input type="checkbox"/> |
| E. Productos de contrabando  | <input type="checkbox"/> |
| F. Insuficiente cantidad de laboratorios acreditados para el desarrollo de pruebas | <input type="checkbox"/> |
| G. Otra, ¿Cuál?: _____   | <input type="checkbox"/> |

Ilustración 31 Opciones para comercialización de productos RETIE no certificados – Pregunta 6

En la Ilustración 32 se muestra que las opciones más seleccionadas por los entrevistados fueron: la D, Ausencia o deficiencia de mecanismos de verificación y control; la B, Bajo costo en el mercado; y la A, Insuficiente conocimiento del RETIE.

Respuesta Pregunta 6. ¿Cuál cree usted que es la razón más común por la cual estos productos están siendo comercializados sin estar certificados o con características técnicas deficientes?

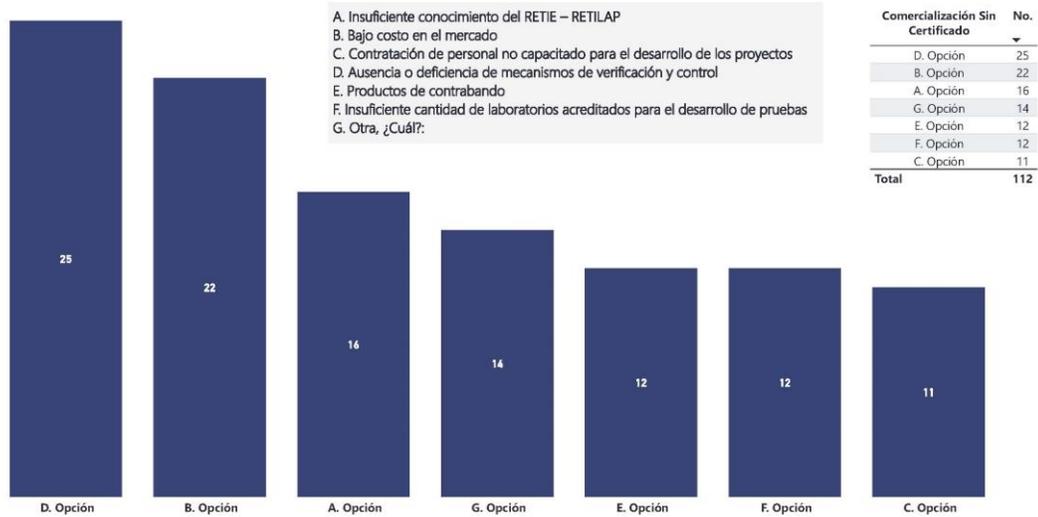


Ilustración 32 Entrevistas a Profundidad productos RETIE – Pregunta 6.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4 Comercialización productos RETIE sin certificación – Opción G. -Pregunta 6

Fuente: Elaboración Propia.

Código	Opción G. Otra, ¿Cuál?
GM012	Costos de certificación muy elevados. Demoras en la certificación.
LF001	El producto es difícil de marcar y difícil de identificar, principalmente la bandeja tipo malla.
LF004	Por el afán de cerrar los negocios no verifican que el ente certificador si cumpla con la entrega de los mismos
LF007	La certificación del producto es la que debería exigir eso.
LF008	Se certifica un producto que fue debidamente ensayado, que cumple el Reglamento, pero cuando ingresa la mercancía traen un producto similar de muy bajas especificaciones con el certificado ya obtenido.
LF013	El problema radica en que el propietario, o en ocasiones el constructor, quieren bajar costos en la instalación.
LF020	Volumen alto de venta y carísimas
MA002	Procesos inadecuados por parte de los fabricantes y falta de análisis técnico
MA002	Falta de análisis técnico
MA003	Falta de acompañamiento y/o asesoría de los certificadores a los fabricantes
MA006	Facilidad con la cual se importan productos de China y salen de aduanas
MA009	Falta profundización de los reglamentos.
MA012	Validación online de calibraciones.

A lo presentado en la Ilustración 32 y Tabla 4, se añaden las siguientes consideraciones:

Para el análisis técnico económico, se evidenciaron aspectos relatados por los entrevistados relacionados con características, calidad y precio de los productos. Se encontraron productos de baja calidad con precios muy bajos que fueron comparados con productos que tienen gran diferencia de precios por su mejor calidad.

El análisis permitió la identificación y clasificación de los productos (nacionales e importados) que no cumplen con los requisitos del RETIE (Producto 2a), adicionalmente, se identificaron y clasificaron productos eléctricos que corresponden a tecnologías antiguas o no recomendadas actualmente para ser instaladas o prohibidas, o sin marcación y/o sin rotulado, o con la información mínima requerida por el Reglamento (Producto 3a). En este análisis se expusieron riesgos asociados con la mala calidad de los productos como acortamiento de vida útil, malos aislamientos, calentamientos que superan las características del material, cortocircuitos, incluso riesgos de explosión y conatos de incendio, que además serán desarrollados en el Producto 3c.

- Las relaciones entre precios de productos de reconocida calidad y los más baratos, sin certificación (al menos aparentemente, pues muchas veces se encontraron evasivas para presentarlos), según se encontró en los sondeos de mercado, se muestran en la Tabla 5 para los productos en que esta relación resultó mayor. Se anota que, complementariamente, interlocutores vinculados a organismos de inspección de instalaciones eléctricas con los cuales se llevaron a cabo entrevistas a profundidad, afirmaron que, en el mercado, se presentan certificados de productos falsificados que son entregados a los constructores y que son evidenciados cuando se realiza la verificación en la plataforma SICERCO; en otras ocasiones, se presentan certificados que no corresponden al producto comercializado o instalado.

*Tabla 5 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos de Productos RETIE*

Ciudad	Producto	Producto Especifico	No Tiene Certificación Min. de Precio Unitario	Tiene Certificación Max. de Precio Unitario	Diferencia Nominal	Diferencia Porcentual
Bogotá	Tomacorrientes para uso general o aplicaciones en instalaciones especiales para baja tensión.	Tomacorriente blanco 120V 15A	\$ 4.100	\$ 7.500	\$ 3.400	45%
Medellín	Cajas de conexión de circuitos eléctricos y conduletas.	Caja 4"x4" plástica con tapa	\$ 900	\$ 1.950	\$ 1.050	54%
Medellín		Sensor de movimiento para control de encendido de luminarias	\$ 18.707	\$ 36.000	\$ 17.293	48%
Pereira		Caja metálica 4"x4" uso exterior	\$ 5.000	\$ 21.900	\$ 16.900	77%
Barranquilla		Cable encauchetado 3x12 AWG	\$ 3.826	\$ 24.000	\$ 20.174	84%
Bogotá		Cable tipo dúplex calibre #12 AWG o similar	\$ 800	\$ 4.900	\$ 4.100	84%
Cúcuta	Alambres de aluminio o de cobre, aislados o sin aislar, para uso eléctrico.	Cable tipo dúplex calibre #12 AWG o similar	\$ 2.000	\$ 6.500	\$ 4.500	69%
Montería		Cable tipo dúplex calibre #12 AWG o similar	\$ 850	\$ 4.818	\$ 3.968	82%
Bucaramanga	Multitomas y extensiones eléctricas para tensión menor a 600 V	Extensión tipo dúplex de 3 o más servicios 3m	\$ 7.000	\$ 16.000	\$ 9.000	56%
Barranquilla		Curva PVC de 3/4"	\$ 937	\$ 2.650	\$ 1.713	65%
Montería		Caja PVC 2"x4"	\$ 350	\$ 3.800	\$ 3.450	91%
Barranquilla		Tubo EMT de 1/2" de 3 m	\$ 16.000	\$ 29.126	\$ 13.126	45%
Bogotá		Tubería IMC de 3/4" x 3m (uso exterior)	\$ 28.173	\$ 90.000	\$ 61.827	69%

Se analizan estos productos por ser los que, por relación de precios, pueden inclinar más al uso de estos sin preocuparse por su certificación o, de manera más general, por su calidad.

- En cables, principalmente dúplex, las diferencias de precios llegan a estar en el rango de 69% a 84% del correspondiente al producto de mejor calidad. Este es un producto de uso masivo, y esa diferencia tan significativa permite pensar que el de mala calidad tiene muy alta presencia en las instalaciones, desde las domiciliarias hasta las industriales. Una mala calidad de estos productos se traduce en poca confiabilidad del aislamiento, incertidumbre sobre la existencia de su electrodo de puesta a tierra y por lo tanto en una alta probabilidad de cortocircuitos con consecuencias desde heridas menores hasta muertes e incendios.

- También se corre riesgo de que el conductor no tenga el calibre declarado, lo que puede llevar a calentamientos por sobrecarga de este y finalmente cortocircuitos con las consecuencias anotadas. Las ciudades donde se detectaron estas diferencias de precios fueron dos de las principales, Bogotá y Barranquilla, y dos intermedias, Cúcuta y Montería. Por su alta población, las dos primeras, y por condiciones socioeconómicas conocidas, las dos últimas, en todas ellas hay un alto número de personas de bajos ingresos que no tienen posibilidad de sopesar consecuencias de seguridad frente al precio, lo que refuerza la probabilidad de alta presencia de estos productos en las instalaciones.
- En accesorios de PVC se encontraron diferencias de precios hasta entre 65% y 91%, en Montería y Barranquilla. Son productos que no llegan a ser de uso tan masivo como los cables anteriores, pero en todo caso sí son de uso masivo. Su uso, cuando son de mala calidad, se constituye en un punto débil que puede comprometer la instalación, con la dificultad particular de quedar ocultos, dado que los requerimientos del Reglamento así lo exigen tanto para tubería como para accesorios de PVC; al fallar las canalizaciones los conductores pueden quedar sometidos a esfuerzos mecánicos que lastimen el aislamiento, con consecuencias similares a las señaladas en el párrafo anterior tuberías de tipo EMT e IMC, en Barranquilla y Bogotá se encontraron diferencias de precios hasta entre 45% y 69%. Es, de nuevo, una diferencia suficientemente atractiva para que usuarios sin alta información o conocimiento técnico no se preocupen por las consecuencias técnicas y de riesgo para las personas asociadas a productos de baja calidad del caso de estas tuberías, la mala calidad puede dificultar hacerle los dobleces necesarios, creándose deformaciones que pueden dañar el aislamiento de los cables durante la instalación; además, pueden ser fácilmente corroídas haciendo necesarias reparaciones tempranas, con lo cual el ahorro del precio inicial puede perderse en corto o mediano plazo.
- Pueden encontrarse diferencias de precios hasta entre 45% y 77% en el caso de tomacorrientes, cajas 4x4" tipo PVC, sensores de movimiento para encendido de luminarias, como lo mostraron los sondeos de mercado en Bogotá, Medellín y Pereira; las diferencias son tan atractivas como las anteriores y generan riesgos similares y necesidad de remplazo en plazos cortos o medios, perdiéndose el ahorro inicial de la compra.

#### *Conclusiones del Análisis Técnico-Económico*

- Una de las razones por la cual los usuarios adquieren productos sin certificación, es el desconocimiento de los riesgos asociados a los productos que no cumplen con las características técnicas adecuadas y que están definidas por el Reglamento mismo, pero esta razón es en sí misma una consecuencia de la distribución de productos con características deficientes que a su vez está relacionada con varios aspectos, entre los cuales están:
  - a. La existencia de zonas Aduanas especiales, entre ellas las de Urabá, Uribia y Maicao, por las cuales ingresan productos con protocolos diferentes a las de los demás puertos, siendo estos flexibles en las exigencias de certificaciones en los productos, esta información se obtuvo de conversatorios con expertos en procesos aduaneros, como medida, se debe evaluar la posibilidad de generar lineamientos y controles en zonas similares a los de los demás puertos que permitan la aplicación de los requerimientos mencionados en el Reglamento a cabalidad.
  - b. Otra de las razones por las cuales los usuarios adquieren productos catalogados como: “tecnologías antiguas y/o no recomendadas actualmente para ser instaladas y/o prohibidas y/o sin etiqueta energética y/o sin marcación y/o sin rotulado y/o con la información mínima requerida por cada reglamento y/o que no cumplan con los requisitos de producto”, es consecuencia de la distribución de productos sin certificaciones en el mercado que obedece según lo mencionado por interlocutores en entrevistas a profundidad, a las malas prácticas por parte de los fabricantes, en las cuales se distribuyen productos en el mercado a costos menores con características técnicas diferentes a las relacionadas en las pruebas necesarias para los procesos de certificación y a la falta de controles directos en los puntos de venta para llevar a cabo procesos de muestreo en el seguimiento y control de certificados como para controles periódicos que debería desarrollar la SIC con el fin de garantizar que esta práctica sea mínima o inexistente.
- El análisis anterior se ha aplicado a los productos RETIE en los cuales se detectaron las mayores diferencias de precios entre certificados, de calidad reconocida, y los de dudosa calidad y probablemente no certificados, según la información levantada en sondeos de mercado. Sin embargo, de manera general, se puede concluir que tanto los riesgos eléctricos potenciales para las personas como la probable necesidad de remplazo en corto o mediano plazo, deberían ser disuasivos de la voluntad de adquirir los productos no certificados; pero dos factores atentan contra esa posibilidad son:

- a. La falta de información técnica de las personas, para lo cual se podrían considerar acciones desde los Reglamentos, como, por ejemplo: exigir que los empaques o el rotulado incluyan información sobre los riesgos eléctricos y la posible necesidad de recambio en corto o mediano plazo de los productos por deficiencias de calidad en los no certificados, así como otras medidas en procesos de comunicación que serán propuestas y desarrolladas en el Producto 4 de esta consultoría.
- A lo mencionado anteriormente se suman aspectos relacionados en las entrevistas a profundidad y sondeos donde los distribuidores presentan actitudes poco éticas, estas corresponden a no mostrar el certificado de los productos de manera anticipada a la compra, mostrar un certificado que no está relacionado al producto en negociación, o certificados falsificados, como lo afirmaron interlocutores entrevistados, particularmente del sector de certificadores de instalaciones eléctricas, quienes llevan a cabo la verificación de cada certificado entregado en las plataformas correspondientes. Otra situación también induce a la compra por parte de los usuarios, de productos no certificados, son las bajas medidas de divulgación de los derechos que los Reglamentos garantizan a los usuarios, en particular la consulta de los certificados en la plataforma SICERCO: esto puede llevar incluso a la posibilidad de que los Reglamentos incluyan la obligación de que los distribuidores asistan a los clientes en dicha consulta. Otras posibles soluciones serán presentadas en el Producto 4 y el Producto 6 de esta consultoría.

## 2.2. Análisis técnico-económico adquisición de productos RETILAP

### *Hallazgos*

En la pregunta 6 de los Cuestionarios Tipo 1 y Tipo 2 se indagó por las razones más comunes por las cuales los productos RETILAP están siendo comercializados sin estar certificados, o con características técnicas deficientes, presentándose las opciones A. a G. como se muestra en la Ilustración 33.

6. ¿Cuál cree usted que es la razón más común por la cual estos productos están siendo comercializados sin estar certificados o con características técnicas deficientes?

- A. Insuficiente conocimiento del RETIE – RETILAP
- B. Bajo costo en el mercado
- C. Contratación de personal no capacitado para el desarrollo de los proyectos
- D. Ausencia o deficiencia de mecanismos de verificación y control
- E. Productos de contrabando
- F. Insuficiente cantidad de laboratorios acreditados para el desarrollo de pruebas
- G. Otra, ¿Cuál?: \_\_\_\_\_


Ilustración 33 Opciones para comercialización de productos RETILAP no certificados – Pregunta 6

En la Ilustración 34 se muestra que las opciones más seleccionadas por los entrevistados fueron: la D, Ausencia o deficiencia de mecanismos de verificación y control; la B, Bajo costo en el mercado; y la A, Insuficiente conocimiento del RETILAP.

Respuesta Pregunta 6. ¿Cuál cree usted que es la razón más común por la cual estos productos están siendo comercializados sin estar certificados o con características técnicas deficientes?

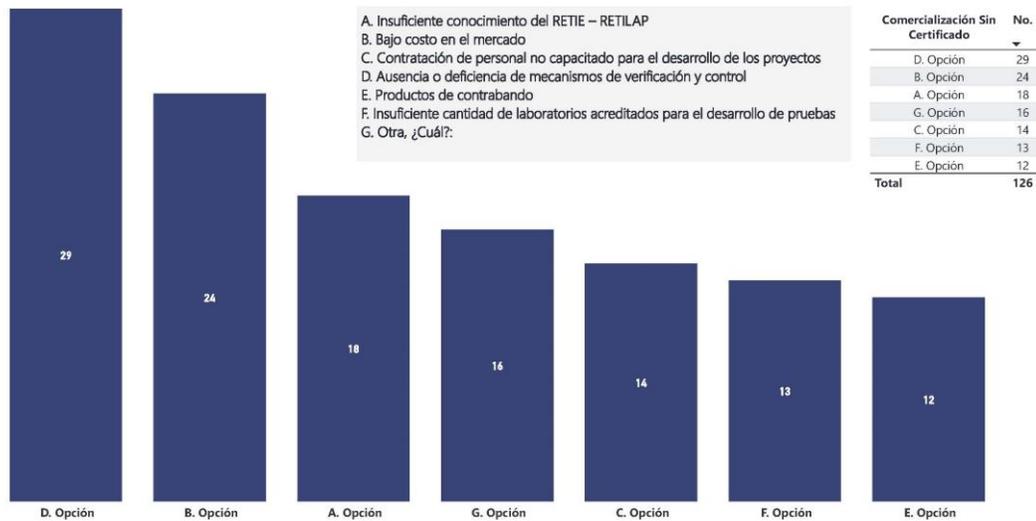


Ilustración 34 Entrevistas a Profundidad productos RETILAP – Pregunta 6.  
 Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6 Comercialización productos RETILAP sin certificación – Opción G. -Pregunta 6  
 Fuente: Elaboración Propia.

Código	Opción G. Otra, ¿Cuál?
GMo12	Costos de certificación muy elevados. Demoras en la certificación.
LFo02	Buscan la manera de evadir las garantías. De pronto entregan los repuestos, pero le dejan la reparación al cliente.
LFo03	Robados

Código	Opción G. Otra, ¿Cuál?
LF007	La certificación del producto es la que debería exigir eso.
LF008	Se certifica un producto que fue debidamente ensayado, que cumple el Reglamento, pero cuando ingresa la mercancía traen un producto similar de muy bajas especificaciones con el certificado ya obtenido.
LF009	No les interesa (indiferente). Los certificadores no hacen bien su trabajo.
LF012	Costos de certificación
LF013	El problema radica en que el propietario, o en ocasiones el constructor, quieren bajar costos en la instalación.
LF020	Volumen alto de venta y carísimas
LF025	Bajo costo de materiales en grandes superficies (almacenes)
LF028	Poca capacitación para el área rural.
LF030	Costo de los ensayos solicitados y anexan ensayos propios de sus fábricas.
MA006	Facilidad con la cual se importan productos de China y salen de aduanas
MA009	Falta profundización de los reglamentos.

A lo presentado en la Ilustración 34 y Tabla 6, se añaden las siguientes consideraciones:

Para el análisis técnico económico, se evidenciaron aspectos relatados por los entrevistados relacionados con características, calidad y precio de los productos. Se encontraron productos de baja calidad con precios muy bajos que fueron comparados con productos que tienen gran diferencia de precios por su mejor calidad.

El análisis permitió la identificación y clasificación de los productos (nacionales e importados) que no cumplen con los requisitos del RETILAP (Producto 2a), adicionalmente, se identificaron y clasificaron productos de iluminación que corresponden a tecnologías antiguas o no recomendadas actualmente para ser instaladas o prohibidas, o sin marcación y/o sin rotulado, o con la información mínima requerida por el Reglamento (Producto 3a). En este análisis se expusieron riesgos asociados con la mala calidad de los productos como acortamiento de vida útil, malos aislamientos, calentamientos que superan las características del material, cortocircuitos, baja hermeticidad, incluso riesgos de explosión y conatos de incendio, así como problemas relacionados con el deslumbramiento y la falta de uniformidad en los niveles de iluminación, que además serán desarrollados en el Producto 3c.

En las tablas de precios y datos se encuentran los productos con las marcas y referencias cotizadas, las características técnicas que le apliquen (potencia, eficacia, temperatura de color, IRC, vida útil, meses de garantía, tipo de certificado referido, índice de hermeticidad -IP-, índice de protección a golpes mecánicos -IK- y factor de potencia), el almacén o empresa que presentó la cotización, el precio mínimo y máximo encontrado para cada producto y la diferencia entre ellos.

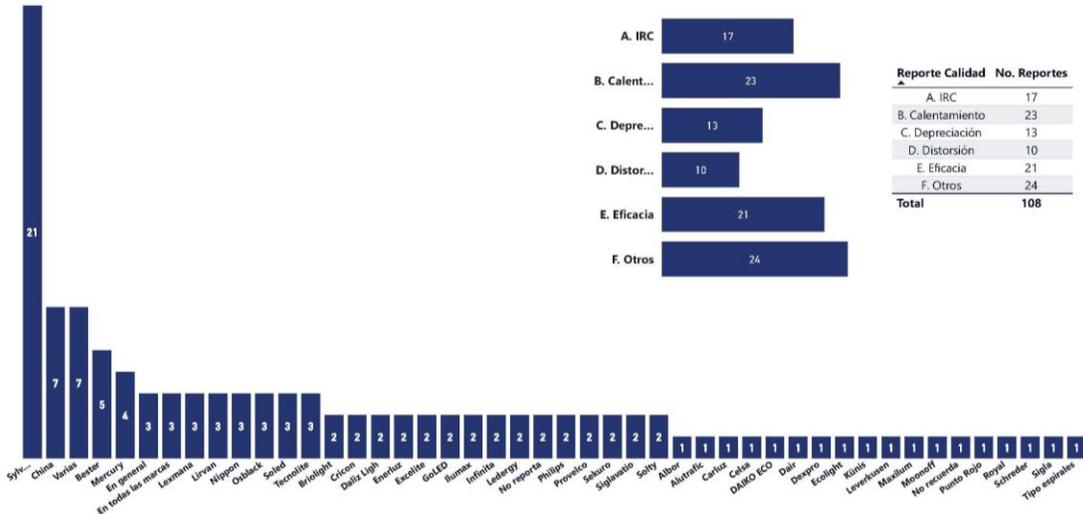


Ilustración 35 Reporte marcas y problemas de calidad

Los productos analizados, seleccionados por considerarse los de más alta rotación comercial, fueron los siguientes:

**Paneles circulares LED**

Tabla 7 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Paneles circulares LED

Fuente: Elaboración Propia

PRECIOS DE PRODUCTOS ILUMINACION - NOVIEMBRE 2022																	
MARCA	REF.	POT. (W)	FLUJO (lm)	EFIC (lm/W)	TEMP. COLOR	IRC	PRECIO CON IVA		VIDA UTIL	GARANTIA	CERTIF	IP/IK	F.P	ALMACEN	PRECIOS		
							SOBR.	INCR							MIN	MAX	DIFER.
Panel circular LED	Titanium		12		6500K		\$ 14.000	\$ 14.000	20000		N.R.			Elec Maribel	\$ 11.000	\$ 24.900	56%
	Titanium	MER03	12	720	60		\$ 12.100	\$ 10.450	20000		N.R.			Elect Ganga			
	Mercury		12	840	70	6500K	>80	\$ 12.000	\$ 9.500	30000		RETILAP	>0.5	Futuro Eléct			
	Ecolite		12	960	80	4000K	75	\$ 24.900		25000	24 m	N.R.		Home Center			
	N.R.		12					\$ 11.000	\$ 10.000			N.R.		Electro Star			
	Dairu		12	840	70	6500K		\$ 24.900				RETILAP		Home Center			
	SYLVANIA		12	840	70	4000K		\$ 22.900	\$ 16.900	25000		RETILAP		Home Center			
	N.R.	4001	12	N.R.		6500K		\$ 15.000				RETILAP		Intern. Eléctr			
	SYLVANIA		18	1260	70	FRIA			\$ 22.900					Home Center	\$ 12.000	\$ 29.900	60%
	Dairu		18	1350	75	FRIA		\$ 29.900	\$ 24.900			RETILAP		Home Center			
	N.R.		18			FRIA		\$ 14.000	\$ 11.000			N.R.		Electro Star			
	Sekuro	5319	18	1200	75	6400K		\$ 15.900	\$ 13.500	20000		N.R.		Centro Eléctr			
	Titanium	MER03	18	1050	55	6500K	65	\$ 16.000	\$ 16.000	20000		N.R.		Elec Maribel			
	Titanium	GLO05C	18		60-80		65	\$ 12.100	\$ 10.450	15000		N.R.		Elect Ganga			
	Mercury		18	1080	60	6500K		\$ 12.000	\$ 9.500	30000		RETILAP	>0.5	Futuro Eléct			
	Mercury		18	1440	80			\$ 12.000	\$ 9.500	30000		RETILAP	>0.5	Futuro Eléct			

Los paneles circulares LED de potencias entre 3W y 30W hacen parte de los productos de la nueva tecnología que más se han masificado en el mercado de estratos medio y bajo. De acuerdo con lo informado por los entrevistados, existen más de veintiséis marcas (Ilustración 35) que se consiguen en los pequeños almacenes más populares. Entre las potencias mencionadas se estudiaron las de 12W y 18W, que corresponden a las que

pueden llamarse de consumo promedio, tanto de incrustar como de sobreponer, cuyos parámetros eléctricos y fotométricos son los mismos, variando solamente su forma de instalación. A continuación, se presentan los comentarios pertinentes:

- a) Entre los de 12W se encontró que el menor precio (\$ 11.000, IVA incluido) lo tiene un producto cuya marca y sus especificaciones técnicas, no fueron incluidos en la cotización elaborada por el proveedor, quien dice que tiene certificados de conformidad de sus productos y que puede entregarlos al generarse la venta. El mismo producto con similares características, en algunas marcas señaladas por los entrevistados como de baja gama, no trae la información básica en su empaque ni en su página web, a pesar de que tienen un sello impreso que dice que cumplen RETILAP. El mayor precio encontrado (\$ 24.900, IVA incluido) lo tiene un producto de una marca de gama media que es ofrecido por un gran almacén de cadena, donde también aseguran que cuenta con certificado, aunque algunos entrevistados, incluyendo certificadores, dicen que son marcas de regular calidad y que en algunos casos no cumplen con las especificaciones del certificado, pero que la gente lo compra por la comodidad de encontrar en ese almacén todo lo que necesita para su hogar, aunque la asesoría no es la más técnica.
- b) Para los paneles circulares LED de sobreponer de 12W, la diferencia entre el precio mínimo y el máximo fue del 56%, con referencia al precio mayor, es decir, \$ 13.900. Motivo suficiente para que quien quiere o necesita ahorrar se decida solo por el precio.
- c) Para el caso de los paneles circulares LED de 18W de sobreponer, se aplican los mismos comentarios que para los de 12W. El precio mínimo encontrado fue de \$ 12.000 y el máximo de \$ 29.900. La diferencia de precios encontrada fue del 60%, es decir, \$ 17.900 (IVA incluido). Motivo suficiente para que quien quiere o necesita ahorrar se decida solo por el precio.
- d) Existen otras marcas que manejan dos opciones con la misma potencia, con diferencias de precios y por ende con mejores especificaciones técnicas para los de más alta gama y más alto precio. Así mismo, esas marcas son ofrecidas en todo tipo de almacenes (de alta o baja categoría), con precios intermedios. Normalmente, el usuario final ha comprado los productos de iluminación para su casa o pequeño local basado en sus necesidades y en el ahorro económico y no le ha dado importancia a los aspectos técnicos, ni mucho menos a una certificación, ni a las ventajas que podría obtener cuando esos aspectos técnicos son los de mejor calidad.

- e) Importante resaltar que tal vez la mayor razón para que estos productos se hayan masificado inmensamente, se debe a que están reemplazando de una manera más decorativa las funciones que cumplían los bombillos incandescentes y hasta los bombillos fluorescentes compactos, a nivel residencial, en varios espacios comerciales, en cocinetas, y en zonas comunes y de circulación. Estas ventajas no son evidentes en los precios sino que requieren de algún análisis técnico y de aplicación que mucho usuario final no alcanza a realizar por falta de conocimiento.

### Paneles LED de 60x60

Tabla 8 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Paneles LED de 60x60

Fuente: *Elaboración Propia*

	MARCA	REF.	POT. (W)	FLUJO (lm)	EFIC lm/W	TEMP. COLOR	IRC	PRECIO CON IVA		VIDA UTIL	GARANTIA	CERTIF	IP/IK	F.P.	ALMACEN	PRECIOS		
								SOBR.	INCR							MIN	MAX	DIFER.
								Panel LED 60x60	SYLVANIA								40	N.R.
ilumax		40			6500K		\$ 114.900			25000		RETILAP		Home Center				
SYLVANIA	27913-41	40	3200	80	6500K		\$ 105.800					RETILAP		Redes Eléctr				
Nippon	1170205	40			6500K		\$ 125.000				12 m		N.R.		Home Center	\$ 105.800	\$ 170.000	38%
Halux		40					\$ 109.900				3 m		N.R.		Home Center			
Philips		40					\$ 170.000						RETILAP		Merc. libre			
ilumax		48				Cálido	\$ 138.900						RETILAP		Home Center			
ilumax		48	3800	79,2	6500K		\$ 174.900			35000	12 m		RETILAP		Home Center	\$ 82.000	\$ 174.900	53%
Interlig	300160	48					\$ 89.500						N.R.		Centro Eléctr			
Maxilium		48					\$ 82.000						RETILAP		Futuro Eléct			

- a) Este producto, aunque se encuentra en otras potencias, se ha estandarizado en las de 40W y 48W y a pesar de que también presentan fallas de calidad como los paneles LED circulares, tienden a presentar mejor desempeño, quizás porque no son tan manejadas popularmente como los mencionados paneles circulares LED, ya que estos últimos, por su tamaño, se usan principalmente en áreas más grandes como salas de espera, salones sociales, oficinas y auditorios, entre otros, reemplazando principalmente a las luminarias fluorescentes de diferentes tamaños y potencias; en los paneles LED de 60x60, de 40W, se encontró un precio mínimo de \$ 105.800 y un máximo de \$ 170.000, con una diferencia del 38% (\$ 64.200); y para los paneles LED de 60x60, de 48W, se encontró un precio mínimo de \$ 82.000 y un máximo de \$ 174.900, con una diferencia del 53%, o sea \$ 92.900. Esas diferencias entre los precios mínimo y máximo, pueden incidir en que algunos usuarios prefieran comprar barato a comprar con calidad.

### Proyectores LED

Tabla 9 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos –Proyectores LED

Fuente: *Elaboración Propia*

PRECIOS DE PRODUCTOS ILUMINACION - NOVIEMBRE 2022

	MARCA	REF.	POT. (W)	FLUJO (lm)	EFIC lm/W	TEMP. COLOR	IRC	PRECIO CON IVA		VIDA UTIL	GARANTIA	CERTIF	IP/IK	F.P.	ALMACEN	PRECIOS		
								SOBR.	INCR							MIN	MAX	DIFER.
Proyector LED	Titanium	MER17	50	4000	80		>80	\$ 34.000		30000		N.R.	65		Elect Ganga	\$ 32.011	\$ 58.310	45%
	N.R.	N.R.	50 SMD				FR1A	\$ 35.000							Electro Star			
	Mercury	IRL79	50	6500	130			\$ 49.000		50000		RETILAP	65/05	0.9	Futuro Elect			
	SYLVANIA	Jeta28639	50	4750	95	6500K	70	\$ 42.464	Al extruido	25000		RETILAP	65	0.9	Invers prime			
	Technolite		50			3000K		\$ 58.310			60 m	RETILAP			Importac RG			
	Sekuro	300180	50					\$ 44.500							Centro Electr			
	Kunix	GR1047	50	4500	90	6000K	>70	\$ 32.011		35000		RETILAP	65/08	0.9	Dumalux			

a) Los proyectores tienen una gran variedad de opciones en forma, tamaño y potencia. Para el análisis técnico económico el sondeo realizado por el especialista RETILAP se enfocó en los proyectores LED de 50W para exteriores, los cuales están reemplazando los proyectores halógenos, de sodio y de metal halide, principalmente, utilizados para la iluminación de fachadas, zonas verdes y parqueaderos, entre otros.

Para estos proyectores LED, se encontró un precio mínimo de \$ 32.011, IVA incluido, de un producto cuya marca manifiesta estar certificada, pero que algunos entrevistados no lo consideran de buena calidad; y un máximo de \$ 58.310, IVA incluido, correspondiente a un producto de gama media alta, certificado, para el que otorgan una garantía de 5 años. La diferencia entre ellos es del 45%, es decir, \$ 26.299. Esas diferencias entre los precios mínimo y máximo pueden llevar a que algunos usuarios prefieran comprar barato a comprar con calidad.

## Tubos Fluorescentes T8

Tabla 10 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Tubos fluorescentes T8

Fuente: Elaboración Propia

PRECIOS DE PRODUCTOS ILUMINACION - NOVIEMBRE 2022

	MARCA	REF.	POT. (W)	FLUJO (lm)	EFIC lm/W	TEMP. COLOR	IRC	PRECIO CON IVA		VIDA UTIL	GARANTIA	CERTIF	IP/IK	F.P.	ALMACEN	PRECIOS		
								SOBR.	INCR							MIN	MAX	DIFER.
Tubo Fte T8	Philips	Alto II	32	2600	81,3	5000K	90	\$ 28.583				RETILAP			Merc. libre	\$ 8.500	\$ 28.583	70%
	SYLVANIA	P01426-3	32	2496	78,0	5500K				15000	12 m				Home Center			
	Philips	Master Eco	32	2600	81,3	6500K	80	\$ 13.000				RETILAP			Intern. Electr			
	N.R.		32	2850	89,1	6500K	80	\$ 14.000		24000	12 m		N.R.		Elect Ganga			
	Sylvania	30412	32					\$ 14.500				RETILAP			Centro Elec			
	N.R.		32					\$ 10.000					N.R.		Elec Maribel			
	N.R.		32			6500K		\$ 8.500					N.R.		Electro Star			
	Sylvania		32					\$ 14.500				RETILAP			Futuro Elect			

a) Para el análisis técnico económico el sondeo realizado por el especialista RETILAP estuvo centrado en los tubos fluorescentes T8 de 32W, que ha sido la referencia de más alta rotación. La mayoría de las cotizaciones incluyeron las marcas más reconocidas con eficacias superiores a 78 lm/W, todas con certificación RETILAP, entre las que se incluye el mayor precio encontrado, de \$ 28.583. Algunas de las cotizaciones no especificaron la marca ni las características técnicas; aparece el menor precio por \$ 8.500, pero no se evidenció ningún producto que pudiera tener procedencia sospechosa. Para los tubos fluorescentes T8 de 32W, la diferencia de precios alcanzó el 70%, es decir, \$ 20.083. Esa diferencia tan alta puede ser porque se trata de un producto

cada vez más escaso y porque el tubo de mayor precio cuenta con altas especificaciones en su IRC (>90).

### Tubos Fluorescentes T5

Tabla 11 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Tubos fluorescentes T5  
 Fuente: Elaboración Propia

PRECIOS DE PRODUCTOS ILUMINACION - NOVIEMBRE 2022																		
	MARCA	REF.	POT. (W)	FLUJO (lm)	EFIC lm/W	TEMP. COLOR	IRC	PRECIO CON IVA		VIDA UTIL	GARANTIA	CERTIF	IP/IK	F.P	ALMACEN	PRECIOS		
								SOBR.	INCR							MIN	MAX	DIFER.
Tubo Fte T5	SYLVANIA	P31615-3	54	4644	86	6500K		\$ 8.900		20000	12 m	RETILAP			Home Center	\$ 8.000	\$ 8.900	10%
	N.R.		54			6500K		\$ 8.000							Electro Star			
	SYLVANIA	30519	14					\$ 13.500				RETILAP			Centro Electr			

- a) Buscando en el mercado, estos tubos fluorescentes están más escasos que los T8 y por ello se hizo la comparación entre dos de marca reconocida con un precio máximo de \$ 8.900 (IVA incluido) y otro de marca no reportada que alcanzó el precio mínimo de \$ 8.000 (IVA incluido), todos de 54W que han sido los más comercializados. Para los tubos fluorescentes T5 de 54W, la diferencia de precios alcanzó el 10%, es decir, \$ 900. En este caso, la compra del producto se explica más por falta de información sobre mejores alternativas o por ser una necesidad específica.

### Luminarias de emergencia

Tabla 12 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Luminarias de emergencia  
 Fuente: Elaboración Propia

PRECIOS DE PRODUCTOS ILUMINACION - NOVIEMBRE 2022																		
	MARCA	REF.	POT. (W)	FLUJO (lm)	EFIC lm/W	TEMP. COLOR	IRC	PRECIO CON IVA		VIDA UTIL	GARANTIA	CERTIF	IP/IK	F.P	ALMACEN	PRECIOS		
								SOBR.	INCR							MIN	MAX	DIFER.
Luminaria emergencia	Osblack	2x3	2x3					\$ 65.000							Centro Béc			
	N.R.							\$ 55.100							Elect Ganga			
	Lexmana		2x2					\$ 49.409				RETILAP			Electroservi			
	Lexmana		2x1.6					\$ 49.499				RETILAP			Electroservi			
	Lexmana	2 luces						\$ 47.000				RETILAP			Electro Star			
	Kunix	Aluminio	2,4	185		4000K	>70	\$ 68.900		25000	12 m	RETILAP	20	>0.5	Dumalux			
	N.R.							\$ 60.000							Futuro Béc			
	Sylvania	R3/23345	2x1W	2x150	75	6500K	>70	\$ 52.262	>400 ciclos			RETILAP	20	>0.4	Invers prime	\$ 44.000	\$ 95.900	54%
	SYLVANIA	R1	2x1.6			6500K		\$ 95.900	180 min			RETILAP			HomeCente			
	Maxilum	MD790G1A	5,4					\$ 58.001				RETILAP			Electroservi			
	Cricon		2x1W					\$ 44.000							Electroservi			
	Tecnolite		2x2			6500K		\$ 72.590			60 m	RETILAP			Importac RG			
	Cooper		2x0.7					\$ 80.400				RETILAP			Electroservi			
	Sicoluz		2x1.6					\$ 62.000							Electroservi			
	Royal		2x2					\$ 69.000							Electroservi			
	Lumek		2x2					\$ 80.000							Electroservi			

- a) Para el análisis técnico económico de este producto, el especialista RETILAP obtuvo precios de 16 referencias, entre 11 marcas referenciadas y dos (2) no especificadas, encontrando la de menor precio en una luminaria de la que solo especificaron la marca y la potencia, la cual fue cotizada en \$ 44.000 (IVA incluido). La de mayor precio correspondió a una marca de renombre con certificación RETILAP, por \$ 95.900 (IVA

incluido). La diferencia de precios llegó al 54%, es decir, \$ 51.900. Motivo suficiente para que quien quiere o necesita ahorrar se decida solo por el precio.

### Luminarias tipo spot para rieles eléctricos

Tabla 13 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos – Luminarias tipo spot para rieles eléctricos  
 Fuente: Elaboración Propia

PRECIOS DE PRODUCTOS ILUMINACION - NOVIEMBRE 2022																		
	MARCA	REF.	POT. (W)	FLUJO (lm)	EFIC lm/W	TEMP. COLOR	IRC	PRECIO CON IVA		VIDA UTIL	GARANTIA	CERTIF	IP/K	F.P	ALMACEN	PRECIOS		
								SOBR.	INCR							MIN	MAX	DIFER.
Luminaria Spot para riel	N.R.		10					\$ 59.500				N.R			Centro Electr			
	N.R.		10					\$ 28.000				N.R			Elect Ganga			
	N.R.		10					\$ 30.000				N.R			Electro Star	\$ 28.000	\$ 59.500	53%
	N.R.	par 20 - 12 cr	10					\$ 40.500				N.R			Electroservi			
	Nippon		10	600		6500K		\$ 39.900				RETILAP			HomeCenter			
	N.R.		20			3000K		\$ 49.900				N.R			Homecenter			
	N.R.		20					\$ 36.000				N.R			Elect Ganga			
	Goled	par 30 - 13 cr	24					\$ 102.000				N.R			Electroservi			

a) Para las luminarias tipo spot, solamente una de las cotizaciones (o consultas por internet) especificó la marca indicando que tiene certificación RETILAP. Ninguna de las otras cotizaciones especifica si cuenta con el certificado. El análisis técnico económico se realizó con las de 10W por ser la que más se utiliza en el mercado, encontrándose un precio mínimo de \$ 28.000, IVA incluido, y un máximo de \$ 59.500, IVA incluido, con una diferencia entre ambos del 53%, es decir, de \$ 31.500. Como en los otros productos, esa diferencia entre los precios mínimo y máximo puede llevar a que algunos usuarios prefieran comprar barato a comprar con calidad.

### Conclusiones del Análisis Técnico-Económico

Al comparar el precio mínimo con el máximo encontrado, se pueden encontrar varias respuestas a la pregunta de por qué se compran productos de dudosa calidad, de contrabando o no certificados o con certificado alterado o falsificado:

1. No hay ningún tipo de divulgación que le indique a la gente unas nociones básicas sobre los parámetros técnicos que deba exigir o tener en cuenta al momento de comprar los productos de iluminación. Dentro de esas nociones, se pueden mencionar:
  - a. Que conozcan las ventajas de contar con productos de buena calidad, como que tengan mayor vida útil con una depreciación del flujo luminoso que no baje del 70%, que no presente parpadeo ni cambios en la tonalidad del color, ni amarillamiento del difusor. La mayor vida útil se traduce en ahorros por recambios más espaciados.

- b. Que entiendan la incidencia de la buena calidad sobre el confort y la salud visual (productos que generen iluminación homogénea y sin deslumbramiento) y en últimas sobre la salud integral.
  - c. Que conozcan los riesgos eléctricos y cómo evitarlos (que los componentes deben ser seguros y que el calentamiento debe ser mínimo para evitar contactos eléctricos accidentales a las personas, posibles cortocircuitos o conatos de incendio).
  - d. Que también sean conscientes de las pérdidas económicas causados por productos de dudosa calidad (porque deben cambiarlos en muy poco tiempo, posiblemente sin el pago de garantía de parte del proveedor).
  - e. Que comprendan que el mal uso de los productos de dudosa calidad puede implicar un pago más alto por consumir más energía (productos que tiene más pérdidas de energía por ineficientes).
  - f. Que la información suministrada los lleve a concluir que es preferible pagar inicialmente un poco más por un producto eficiente que represente un considerable ahorro de energía en el tiempo.
  - g. Para los constructores, instaladores y para los mismos comerciantes, el uso de productos de buena calidad mejoraría su gestión, su rendimiento y su imagen ante los clientes por tener menos devoluciones y menos reclamos.
2. Mientras exista demanda de los productos de mala calidad, seguirán los vendedores inescrupulosos manejando la importación y comercialización de estos.
  3. Falta una reglamentación que cubra explícitamente todos los productos con tecnología LED, para que no permita que se sigan presentando las situaciones expuestas en las conclusiones anteriores, sobre calidad y precio.
  4. Falta control de la SIC o de la entidad competente sobre los productos en el mercado final, para verificar que las especificaciones técnicas de esos productos corresponden con las registradas en los certificados de conformidad de producto.
  5. Existe un vacío reglamentario entre algunos organismos del estado que ha permitido el ingreso al país de productos de bajas especificaciones técnicas por parte de importadores y comercializadores que buscan la forma de evadir el control de las

autoridades competentes, como es el caso de las aduanas especiales, por donde ingresan mercancía que no cumple certificación y que se ofrece en el mercado a bajos precios.

6. El análisis anterior se ha aplicado a los productos RETILAP en que se detectaron las mayores diferencias de precios entre los productos certificados, de calidad reconocida, y los de dudosa calidad y probablemente no certificados, según la información levantada en sondeos de mercado realizados por los especialistas. Sin embargo, de manera general, se puede concluir que tanto los riesgos eléctricos potenciales para las personas como la probable necesidad de remplazo en corto o mediano plazo, deberían ser disuasivos de la voluntad de adquirir los productos no certificados; pero dos factores atentan contra esa posibilidad:
  - a. La falta de información técnica de las personas, para lo cual se podrían considerar acciones desde los Reglamentos, por ejemplo: exigir que los empaques o el rotulado incluyan información sobre los riesgos eléctricos y la posible necesidad de recambio en corto o mediano plazo de los productos o las instalaciones por deficiencias de calidad de productos no certificados. Otras medidas serán propuestas y desarrolladas en el Producto 4 de esta consultoría.
7. A lo anterior se suma que, por parte de la oferta, con frecuencia se presentan actitudes engañosas, como mostrar un certificado que no corresponde al producto en negociación, o certificados falsificados, o prácticas como certificar familias de productos bajo con cuyos certificados se cubren productos que realmente no pertenecen a la familia. Otras veces, se trata de productos falsificados, como lo afirmaron varios entrevistados, particularmente del sector de certificadores, quienes mantienen una observación sobre esta posibilidad, dado que afecta negativamente sus intereses (esos productos no pagarán certificación). Esta situación también induce a la compra por parte de los usuarios, de productos no certificados, solo que sin tener conciencia de la no certificación. Al respecto, pueden jugar un papel importante en la solución medidas adecuadas de divulgación de los derechos que los Reglamentos garantizan a los usuarios, en particular la consulta de la plataforma SICERCO e incluso considerar la posibilidad de que los Reglamentos incluyan la obligación de que los distribuidores asistan a los clientes en dicha consulta. Otras posibles soluciones serán presentadas en el Producto 4 y el Producto 6 de esta consultoría.

## 2.3. Análisis técnico-económico adquisición de productos RETIQ.

### Hallazgos

En la pregunta 6 del Cuestionario Tipo 1 (Ilustración 36) y la pregunta 8 del Cuestionario Tipo 2 (Ilustración 37) se indagó por las razones más comunes por las cuales los productos RETIQ están siendo comercializados sin estar certificados o con características técnicas deficientes, presentándose las opciones A. a I.

6. En sus procesos de inspección o en su vida cotidiana ¿tiene usted o ha recibido alguna de las siguientes quejas u observaciones relacionadas con el USO o COMERCIALIZACIÓN de Electrodomésticos o Gasodomés

A. Productos sin certificación	
B. Productos con certificación vencida	
C. Productos con tecnología obsoleta	
D. Productos falsificados	
E. Certificado de producto falsificado	
F. Productos sin el adecuado marquillado / etiquetado	
G. Productos con información técnica incompleta	
H. Productos con información solo en idiomas diferentes al español	
I. Otra, ¿Cuál?	

Ilustración 36 Opciones para comercialización de productos RETIQ no certificados – Cuestionario Tipo 1, Pregunta 6

8. ¿Cuál cree usted que es la razón más común por la cual estos productos (detallados en la Pregunta 2) están siendo comercializados sin estar certificados en RETIQ?

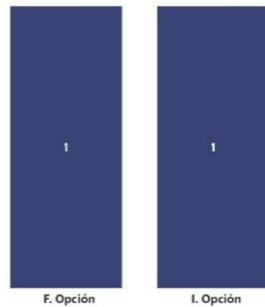
A. Insuficiente conocimiento del RETIQ	
B. Bajo costo en el mercado	
C. Contratación de personal no capacitado para el desarrollo de los proyectos	
D. Ausencia o deficiencia de mecanismos de verificación y control	
E. Productos de contrabando	
F. Insuficiente cantidad de laboratorios acreditados para el desarrollo de pruebas	
G. los productos son certificados mediante excepciones o equivalencias que no cumplen con los requerimientos RETIQ	
H. Falta de procesos o campañas de concientización sobre el uso racional de la energía	
I. Otra, ¿Cuál?:	

Ilustración 37 Opciones para comercialización de productos RETIQ no certificados – Cuestionario Tipo 2, Pregunta 8

En la Ilustración 38 se muestra que las opciones más seleccionadas por los entrevistados fueron: la F, Productos sin el adecuado marquillado / etiquetado, para el Cuestionario Tipo 1 y para el Cuestionario Tipo 2, la opción A, Insuficiente conocimiento del RETIQ. Adicionalmente, presentaron observaciones en la opción I, Otra, ¿Cuál?; que permitía proponer otra razón, esto se evidencia en la Tabla 14.

Respuesta Pregunta 6. - Cuestionario Tipo 1 - En sus procesos de inspección o en su vida cotidiana ¿tiene usted o ha recibido alguna de las siguientes quejas u observaciones relacionadas con el USO o COMERCIALIZACIÓN de Electrodomésticos o Gasodomésticos?

- A. Productos sin certificación
- B. Productos con certificación vencida
- C. Productos con tecnología obsoleta
- D. Productos falsificados
- E. Certificado de producto falsificado
- F. Productos sin el adecuado marquillado / etiquetado
- G. Productos con información técnica incompleta
- H. Productos con información solo en idiomas diferentes al español
- I. Otra, ¿Cuál?



Respuesta Pregunta 8. - Cuestionario Tipo 2 - ¿Cuál cree usted que es la razón más común por la cual estos productos (detallados en la Pregunta 2) están siendo comercializados sin estar certificados en RETIQ?

- A. Insuficiente conocimiento del RETIQ
- B. Bajo costo en el mercado
- C. Contratación de personal no capacitado para el desarrollo de los proyectos
- D. Ausencia o deficiencia de mecanismos de verificación y control
- E. Productos de contrabando
- F. Insuficiente cantidad de laboratorios acreditados para el desarrollo de pruebas
- G. los productos son certificados mediante excepciones o equivalencias que no cumplen con los requerimientos RETIQ
- H. Falta de procesos o campañas de concientización sobre el uso racional de la energía
- I. Otra, ¿Cuál?:

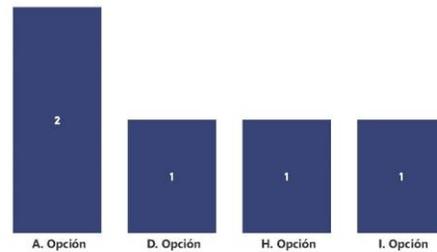


Ilustración 38 Entrevistas a Profundidad productos RETIE – Pregunta 6.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 14 Comercialización productos RETIQ sin certificación – Opción I. -Cuestionario Tipo 1, Pregunta 6 y Cuestionario Tipo 2 Pregunta 8

Fuente: Elaboración Propia.

Código	Opción I. Otra, ¿Cuál?
MA012	En zonas rurales estufas de uno o dos puestos sin etiqueta (fabricación de garaje)
MA017	Se pueden importar productos en cantidad menor a 50 unidades, para evadir la certificación.

Para los electrodomésticos cubiertos por el Reglamento RETIQ, en los sondeos de mercado no se encontraron de manera clara y determinante, equipos sin certificación, esta información fue argumentada también en las entrevistas a profundidad; solo para productos que se pueden clasificar como equipos de gas para la cocción de alimentos se evidenció la fabricación y distribución de productos sin certificación, cabe aclarar que estos equipos son de alta demanda en el sector industrial y comercial pero eventualmente pueden ser usados como gasodomésticos, por lo cual se incluyen en este análisis; en la Tabla 15 se indican las diferencias de precios entre los productos.

Para electrodomésticos como equipos de refrigeración, se evidenció la distribución de productos de segunda mano sobre los cuales se realizaron procesos de reparación, mantenimiento y cambios en sus componentes internos por personal no autorizado por los

fabricantes de estos productos, lo cual no garantiza que su rendimiento sea adecuado para el cumplimiento del objeto del Reglamento.

*Tabla 15 Mayores diferencias entre Precios máximos y mínimos de Productos RETIQ, tipo gasodomésticos.  
 Fuente: Elaboración Propia*

Producto	Producto Especifico	No Tiene Certificación	Tiene Certificación	Diferencia Nominal	Diferencia Porcentual	
		Min. de Precio Unitario	Max. de Precio Unitario			
Gasodomésticos para la cocción de alimentos (todo tipo de hornos y estufas	Nota: comparativo equipo de mercado certificado con equipo sin certificación de fabricación en talleres locales	Estufa 2 puestos	\$ 1.835.000	\$ 1.200.000	\$ 635.000	35%
		Estufa 2 puestos	\$ 1.044.000	\$ 900.000	\$ 144.000	14%
	Nota: comparativo equipo de mercado certificado con equipo sin certificación de fabricación en talleres locales	Estufa 4 puestos	\$ 1.365.000	\$ 1.200.000	\$ 165.000	12%
	Nota: comparativo equipo de mercado certificado con equipo sin certificación de fabricación en talleres locales	Estufa 6 puestos	\$ 2.310.000	\$ 1.500.000	\$ 810.000	35%
	Nota: comparativo equipo de mercado certificado con equipo de segunda mano con adecuaciones realizadas por personal no autorizado	Estufa 6 puestos con horno	\$ 2.100.900	\$ 1.785.000	\$ 315.900	15%
		Estufa con horno	\$ 2.687.000	\$ 1.400.000	\$ 1.287.000	48%
	Estufa de 4 puestos y zona de asador	\$ 1.823.924	\$ 1.011.500	\$ 812.424	45%	
Refrigeración y congelación (domésticos y comerciales)		Congelador comercial	\$ 3.800.000	\$ 2.300.000	\$ 1.500.000	39%
	Nota: comparativo equipo de mercado certificado con equipo de segunda mano con adecuaciones realizadas por personal no autorizado	Nevera domestica entre 200 - 300 Lt	\$ 2.749.920	\$ 680.000	\$ 2.069.920	75%

### Conclusiones del Análisis Técnico-Económico

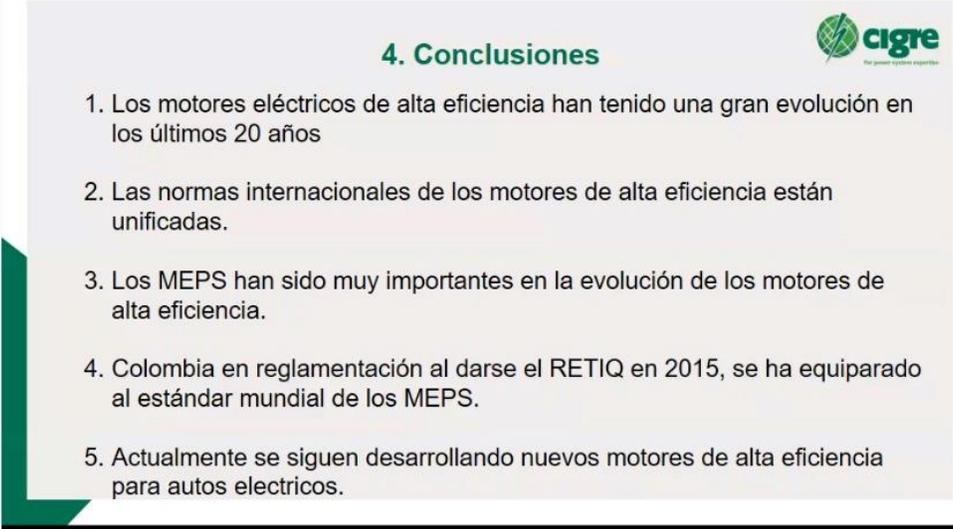
- a) Se analizaron las diferencias entre gasodomésticos clasificados como estufas de 2, 4 y 6 puestos, obteniendo diferencias entre el 12% y 35%, este comparativo se realizó entre equipos certificados y equipos de fabricación local sin certificación, estos porcentajes representan diferencias económicas entre \$ 165.000 pesos y \$ 810.000, esta diferencia es representativa y ante el desconocimiento del público en general sobre la afectación en su factura de energía de una deficiente eficiencia energética, estas diferencias son determinantes en la toma de una decisión de compra.
- b) Para los equipos de refrigeración, aunque no se evidenció la venta de productos sin certificación, se encontraron equipos de segunda mano reparados que no garantizan

que mantengan sus características de eficiencia iniciales, para este tipo de productos se encontraron diferencias entre el 39% y el 75%.

- c) Comentarios de diversos actores que prefirieron no responder el cuestionario por no comprometer a sus empresas o instituciones, coincidieron en que los electrodomésticos y gasodomésticos en el mercado de productos nuevos que cuentan con marca ligada a representación legal, están respetando el uso de las etiquetas energéticas.
- d) Esto es válido tanto para productos importados, como para productos nacionales, en los cuales unas pocas marcas reconocidas son ampliamente dominantes en el mercado. Así, desde la oferta se está minimizando la compra de productos no certificados. El especialista en RETIQ del equipo consultor pudo comprobar esta situación en la ciudad de Pereira. En el sondeo de mercado en Medellín se dificultó encontrar precios de productos similares certificados y no certificados para efectos de comparación.
- e) En cuanto a motores, también se percibe una mirada optimista, como lo muestra la Ilustración 39 del reciente Seminario Nacional CIGRE<sup>1</sup> Colombia Máquinas Eléctricas Rotativas (Cali, 10/11/2022), correspondiente a la ponencia “*Desarrollo de la metodología de motores de alta eficiencia*” de E. Quispe, donde afirma que con la entrada del RETIQ en 2015 se puso al nivel del estándar mundial de los MEPS (Minimum Energy Performance Standard), afirmación que parece significar que los motores que se usan en Colombia están siendo de alta eficiencia.
- f) En lo relacionado con productos que se consideran obsoletos, según los análisis realizados por el equipo de profesionales de esta consultoría, el cual está basado en el desarrollo tecnológico evidenciado mediante sondeos de mercado sobre las tendencias actuales de los sistemas de iluminación, se concluye viable el lineamiento para que el ministerio lleve a cabo el retiro de los balastos eléctricos y electromagnéticos de los requerimientos del Reglamento, esto ya que los sistemas de iluminación fluorescente ya se encuentran obsoletos frente a la iluminación tipo LED y la importación de estos equipos se lleva a cabo para usos como partes de equipos, que hacen que no requieran procesos de certificación.

---

<sup>1</sup> Fuente: CIGRE -Consejo Internacional de Grandes Redes Eléctricas-. Página web: <https://www.cigre.org/>



#### 4. Conclusiones



1. Los motores eléctricos de alta eficiencia han tenido una gran evolución en los últimos 20 años
2. Las normas internacionales de los motores de alta eficiencia están unificadas.
3. Los MEPS han sido muy importantes en la evolución de los motores de alta eficiencia.
4. Colombia en reglamentación al darse el RETIQ en 2015, se ha equiparado al estándar mundial de los MEPS.
5. Actualmente se siguen desarrollando nuevos motores de alta eficiencia para autos eléctricos.

*Ilustración 39 Conclusiones CIGRE sobre motores eléctricos de alta eficiencia  
Fuente: CIGRE*

- f) Cabe resaltar como se mencionó anteriormente que existe una importante producción nacional de productos industriales cuya fuente energética es el gas y que producen en talleres que no llevan a cabo procesos de pruebas y certificaciones que determinen las eficiencias energéticas de estos equipos; técnicamente el RETIQ no les aplica dado que su demanda es principalmente industria, pero esto no es un factor que garantice que NO sean usados como gasodomésticos, además, estos equipos se pueden catalogar como de alto consumo energético y pueden introducir ineficiencias energéticas importantes en los procesos industriales para los cuales usan.

## **C. ANÁLISIS SOBRE LAS CAUSAS DE ACCIDENTES DE ORIGEN ELÉCTRICO.**

*En este literal se presentan los resultados del producto 3c que corresponde en un análisis sobre las causas de accidentes de origen eléctrico más frecuentes, asociados al uso de dichos productos con tecnologías antiguas y/o no recomendadas actualmente para ser instaladas y/o prohibidas y/o sin etiqueta energética y/o sin marcación y/o sin rotulado y/o con la información mínima requerida por cada reglamento y/o que no cumplan con los requisitos de producto.*

### **Resumen**

La exposición y contacto con la electricidad puede ser de un grado tan bajo que solo se perciba una leve corriente o, de otro lado, al ser de mayor grado, puede ser causante de algunas lesiones tanto internas como externas, provocando quemaduras, daños en los órganos, huesos, músculos y nervios, así como alterar el ritmo del corazón y originar un paro cardíaco (MedlinePlus, s.f.). Estos accidentes, lesiones o muertes ocasionadas por la electricidad, son clasificados a la hora de recibir algún tipo de atención en salud o al momento de definir la causa básica de muerte. Dicha clasificación se hace a través de la Clasificación Internacional de Enfermedades en su versión 10 (CIE-10).

Por medio de esta clasificación, y con el acceso a la información sobre Estadísticas Vitales y atenciones en salud en Colombia, se pudo identificar qué diagnósticos son los que mayor número de muertes ocasionan y cuáles son los que mayor número de atenciones en salud demandan; estos diagnósticos representarían los de mayor riesgo. El documento pretende exponer, primero que todo, los diagnósticos que más muertes ocasionan, siendo la muerte el mayor riesgo posible, seguido de las atenciones en salud (hospitalizaciones, urgencias, consultas externas y procedimientos en salud). También se expone las principales causas de accidentes de origen eléctrico en las empresas de servicio público domiciliario (ESPD) y el tipo de lesión en la incurrir; al igual que el relacionamiento de las causas anteriormente mencionadas con los productos que no cumplen con la normatividad vigente según los sondeos y las entrevistas hechas. También se exponen los registros de las fallas eléctricas registradas por la Dirección Nacional de Bomberos y, por último, los accidentes ocurridos según las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) en la generación, captación y distribución de energía eléctrica, como complemento.

Son 3.266 las muertes que ha habido por exposición a la corriente eléctrica (diagnósticos seleccionados) desde el 2005 hasta la fecha. De las áreas identificables, las Áreas

residenciales es donde se encuentran más causalidades de muertes (26.5%), y le continúan las Áreas con alta concentración de personas (18.6%). Las atenciones en salud fueron 20.448 desde el 2015 hasta el 2021 y, nuevamente, las causas en el entorno residencial ocurren la mayor cantidad de veces (26.5%) y, en segundo lugar, en las Áreas industriales, de la construcción y agrícolas (18%). Para ambos casos, los departamentos del Bolívar y Magdalena (región Caribe) presentan altas tasas por millón de habitantes; son acompañados por otros con altas tasas como Cesar, Córdoba, Sucre y Atlántico (también región Caribe); y otros más de otras zonas como el Archipiélago de San Andrés y Amazonas. Dichas áreas en los departamentos mencionados requieren planes de mejoramiento para contrarrestar las causas que generan de accidentes.

Las ESPD han tenido 3.161 accidentes de origen eléctrico desde el 2010 hasta el 2021 con un pico en el 2018. Estas empresas presentan causalidades que generan riesgo eléctrico, principalmente en Huila, Chocó, Bogotá, Cesar y Norte de Santander, siendo las causas que generan este riesgo los relacionados con la tensión contacto, el contacto directo, el equipo defectuoso y el contacto indirecto.

Entre los registros de fallas eléctricas que presenta la institución de Bomberos de Colombia, la región Caribe nuevamente se posiciona como una donde persisten las causas que originan fallas eléctricas.

En las ARL los accidentes asociados a la actividad económica de generación, captación y distribución de energía desde el 2010 hasta septiembre de 2022 fueron 18.107, mientras que las enfermedades laborales fueron 425. La letalidad de los accidentes en este periodo es de 2.2 por cada 1.000 accidentes; la más alta de se dio en 2014, 3.8 por cada 1.000 accidentes.

### 3.1. Fuentes de información.

A continuación, se describen las fuentes de información consideradas en el análisis.

#### 3.1.1. Descripción de las fuentes de información consultadas

Respecto a bases de datos de sistema de salud colombiano, el Sistema Integral de Información para la Protección Social –SISPRO- tiene como principal objetivo el de disponer la información que el sector salud en Colombia requiera para el desarrollo de las políticas públicas, el buen funcionamiento del sistema de salud y la facilitación del acceso a los servicios de salud, y la activa participación ciudadana a través de los canales virtuales

(Minsalud, 2014). Para lograr este objetivo, desde el Ministerio de Salud y Protección Social –Minsalud- han dispuesto al público datos e información de diferentes fuentes del SISPRO, entre los más representativos y a los cuales se tiene acceso son:

- Estadísticas Vitales –EEVV.
- Registro Individual de Prestadores de Servicio –RIPS.
- Base de Datos Única de Afiliados –BDUA- y/o Registro Único de Afiliados –RUAF.
- Vacunación.
- Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud –REPS.
- Indicadores de Gestión (Instituciones Prestadoras de Servicios –IPS- y Entidades Promotoras de Salud –EPS).
- Prescripciones Médicas –MIPRES.
- Estudios de suficiencia.

Las bases de datos tienen como fuentes los reportes que deben realizar los responsables de suministrar periódicamente los datos al Sistema de Gestión de Datos del SISPRO; los responsables de la calidad, cobertura y oportunidad de los datos; y los responsables de la gestión de los datos (Minsalud, 2014). De esta manera, los usuarios tendrían la posibilidad de consultar la información dispuesta en la bodega de bases de datos en el tema de interés.

De otro lado, las páginas web y las publicaciones del Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Trabajo, debido a su cercanía con el sector de la energía, fueron otras de las fuentes de información que se consultaron tratando de obtener información de la temática en análisis. De la misma manera, se sondeó con el mismo objetivo la Superintendencia de Industria y Comercio.

También, por medio de búsquedas en la web con palabras clave, se indagaron fuentes de información por medio de las cuales fue posible obtener información de diferentes perspectivas, pero siempre en torno a los accidentes o riesgos de origen eléctrico. Estas fuentes encontradas fueron la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia y la Federación de Aseguradores Colombianos –Fasecolda.

### **3.1.2. Descripción de las fuentes de datos utilizadas**

Para identificar y analizar los accidentes de origen eléctrico más frecuentes y cuáles de estos generan mayor riesgo en la población colombiana, se han seleccionado dos bases de datos que hacen parte del SISPRO; estas bases de datos son, por un lado, la que hace referencia a los RIPS y, por otro lado, la que nos da a conocer las estadísticas vitales del país, enfocándonos en este caso en las muertes.

Los RIPS usa como fuente principal el registro que a cada individuo le realizan por la prestación de servicios de salud y complementada con la información de personas y afiliados en salud proveniente del Registro Único de Afiliados. Estos datos corresponden a los usuarios, consultas, procedimientos, urgencias y hospitalizaciones. “Con estos reportes los usuarios podrán consultar y analizar las atenciones de salud a nivel nacional y territorial, navegando a través de las dimensiones y medidas disponibles” (Minsalud, 2013). Las EEVV se alimentan de cada registro de nacidos vivos y (lo que nos interesa) de cada defunción registrada en el país.

En el caso de la base de datos de EEVV, permite identificar las muertes ocasionadas por dichos diagnósticos desde el año 2005 hasta el 2021, teniendo la posibilidad de conocer el comportamiento mes a mes, e incluir variables como el sexo, la edad, el lugar donde ocurre la defunción (departamento y/o municipio) y la causa básica de muerte (diagnóstico). Las atenciones en salud por su parte, dan posibilidad de hallar el número de atenciones en salud –hospitalizaciones, urgencias, consultas externas y procedimientos en salud- desde el 2015 hasta el 2021, con la posibilidad de saber la cantidad de atenciones en cada semestre del año y tener en cuenta variables como la cantidad de personas atendidas, sexo, edad, lugar de la atención (departamento y/o municipio), diagnóstico, institución que prestó el servicio, Entidad Promotora de Salud a la que está afiliado y si la lesión es de origen laboral.

Para lograr conocer las muertes y atenciones en salud, exponer cifras y realizar los análisis de tal forma que se pueda acercarse a los hechos que generen riesgos de origen eléctrico y que se acoplen a lo requerido en la consultoría, luego de un estudio de los diagnósticos relacionados con la exposición a la electricidad, el equipo técnico ha realizado una selección de los diagnósticos que se van a analizar. 20 fueron los diagnósticos seleccionados. Sumado a esto, se ha realizado una nueva agrupación de los diagnósticos para dar un nuevo enfoque/perspectiva de los datos encontrados en estas fuentes. En la siguiente tabla se muestra: en la primera columna los grupos (dos) de diagnósticos, Exposición a otras corrientes eléctricas especificadas y Exposición a corriente eléctrica no especificada; en la segunda columna los códigos de única identificación de cada diagnóstico; en la tercera columna la descripción del diagnóstico (en este caso, dónde ocurrió); y en la cuarta columna la nueva agrupación hecha por el equipo técnico y sobre la cual se harán los análisis.

Tabla 16. Grupo de diagnósticos, códigos de identificación, descripción de los diagnósticos seleccionados y la agrupación realizada por el grupo técnico

Fuente: Elaboración propia basada en la CIE-10.

Descripción de grupo	Código	Descripción diagnóstico	Agrupación
Exposición a otras corrientes eléctricas especificadas	W860	Vivienda	Área residencial
	W861	Institución residencial	
	W862	Escuelas, otras instituciones y áreas administrativas publicas	Áreas con alta concentración de personas
	W863	Áreas de deporte y atletismo	
	W864	Calles y carreteras	
	W865	Comercio y áreas de servicio	Área industrial, de la construcción y agrícola
	W866	Área industrial y de la construcción	
	W867	Granja	
	W868	Otro lugar especificado	Otras áreas
W869	Lugar no especificado		
Exposición a corriente eléctrica no especificada	W870	Vivienda	Área residencial
	W871	Institución residencial	Áreas con alta concentración de personas
	W872	Escuelas, otras instituciones y áreas administrativas públicas	
	W873	Áreas de deporte y atletismo	
	W874	Calles y carreteras	Área industrial, de la construcción y agrícola
	W875	Comercio y áreas de servicio	
	W876	Área industrial y de la construcción	
	W877	Granja	Otras áreas
	W878	Otro lugar especificado	
W879	Lugar no especificado		

Ahora, de las otras fuentes de información consultadas se pudo hallar información útil por medio de la Superintendencia de Servicios Público Domiciliarios, la institución de Bomberos y Fasecolda. Por medio de la Superintendencia de Servicios Público Domiciliarios se encuentra una base de datos que describe los accidentes de origen eléctrico que han sucedido en las empresas de servicios público domiciliarios desde 2010 hasta el 2021, pudiendo relacionar cada hecho con variables como la causa y el tipo de lesión que desencadena.

Por parte de la institución de Bomberos de Colombia, se pudo obtener información por medio de una solicitud a dicha institución. Se logra tener la información sobre los eventos de fallas eléctricas registradas en el país según departamentos, y para objeto de este análisis se analizan los datos correspondientes del 2019 a octubre de 2022.

Fasecolda por su parte, permite por medio de un software de consultas encontrar información sobre accidentes de origen eléctrico, relacionándolos con la empresa de

riesgos laborales que notifica el accidente, año del suceso, número de empresas afiliadas, número de empleados afiliados, muertes laborales, accidentes laborales, enfermedades laborales, pensiones por invalidez y las indemnizaciones por invalidez.

### 3.2. Resultados del análisis

Teniendo en cuenta que, bajo las características de la información disponible, lo que se quiere encontrar y analizar son los accidentes de origen eléctrico más frecuentes en Colombia, se pretende mostrar información, principalmente, sobre las muertes ocasionadas por exposición a corriente eléctrica, y luego las atenciones realizadas en salud por las mismas causas. Se pretende dar priorización en el mismo orden mencionado con el objetivo de enfatizar en lo que genera mayor riesgo (muerte) y luego en lo que provoca un menor (pero no menos importante) riesgo.

En la siguiente tabla se encuentra la información de forma general que demuestra el número de muertes que han ocurrido en Colombia por causas de exposición a la electricidad desde 2005 hasta el 2021, así como del 2015 a 2021 (para lograr hacer una comparabilidad con las atenciones en salud), sumado al porcentaje que representa en cada grupo de diagnósticos al que pertenece. También se expone la cantidad de atenciones en salud realizadas entre 2015 y 2021, junto con el respectivo porcentaje de lo que representa en el grupo de diagnósticos.

Tabla 17. Cantidad de muertes por exposición a electricidad entre 2005-2021 y 2015-2021, y cantidad de atenciones en salud por las mismas causas entre 2015-2021, según área, en Colombia  
 Fuente: Elaboración propia con datos de EEVV y RIPS.

Grupo	Área	Muertes 2005-2021	Porcentaje	Muertes 2015-2021	Porcentaje	Atenciones 2015-2021	Porcentaje
Exposición a corriente eléctrica no especificada	Área residencial	768	25,5%	282	27,2%	5.130	37,1%
	Otras áreas	1.384	45,9%	454	43,8%	4.710	34,1%
	Área industrial, de la construcción y agrícola	296	9,8%	151	14,6%	2.185	15,8%
	Áreas con alta concentración de personas	567	18,8%	149	14,4%	1.804	13,0%
<b>Total</b>		<b>3.015</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.036</b>	<b>100,0%</b>	<b>13.829</b>	<b>100,0%</b>

Exposición a otras corrientes eléctricas especificadas	Área residencial	99	39,4%	66	44,9%	2.402	36,3%
	Otras áreas	79	31,5%	38	25,9%	1.848	27,9%
	Área industrial, de la construcción y agrícola	32	12,7%	21	14,3%	1.499	22,6%
	Áreas con alta concentración de personas	41	16,3%	22	15,0%	870	13,1%
<b>Total</b>		<b>251</b>	<b>100,0%</b>	<b>147</b>	<b>100,0%</b>	<b>6.619</b>	<b>100,0%</b>
<b>Total general</b>		<b>3.266</b>		<b>1.183</b>		<b>20.448</b>	

Tabla 18. Cantidad de accidentes de origen eléctrico en las ESPD en Colombia, 2010-2021  
 Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

Año	Accidentes
2010	111
2011	234
2012	275
2013	341
2014	323
2015	286
2016	272
2017	356
2018	460
2019	378
2020	75
2021	50
<b>Total</b>	<b>3.161</b>

Respecto a la agrupación hecha por el equipo técnico de la consultoría, donde se pretende dar otra perspectiva al análisis, se tienen un total de 3.266 muertes desde el 2005 hasta el 2021; el 92.3% corresponde al grupo de Exposición a corriente eléctrica no especificada. De las agrupaciones hechas por el equipo técnico para este grupo, se tiene que del total de muertes desde 2005 hasta 2021 el 45.9% corresponde a Otras áreas diferentes a las agrupaciones expuestas, seguido se encuentra las Áreas residenciales con el 25.5% de las muertes y, en tercer lugar, las Áreas con alta concentración de personas (18.8%). De otro lado, las muertes entre el 2015 y el 2021 representan el 36.2% del total de muertes.

Las atenciones en salud entre el 2015 y el 2021 fueron de 20.448. Aunque en menor medida, el grupo Exposición a corriente eléctrica no especificada vuelve a tener mayor porcentaje de atenciones, 67.6% contra el 32.4% del grupo Exposición a otras corrientes eléctricas

especificadas. A diferencia de las muertes, el porcentaje más alto de las atenciones en el grupo con mayor cantidad de atenciones en salud es para las Áreas residenciales con el 37.1%, le continúa Otras áreas con el 34.1% y luego se encuentra el Área industrial, de la construcción y agrícola con el 15.8%. En el otro grupo, las áreas con mayores atenciones en salud siguen el mismo orden.

Las ESPD presentaron 3.161 accidentes de origen eléctrico desde el 2010 hasta el 2021. Desde 2010 hasta el 2013 los aspectos que generaban estos accidentes aumentaron, luego descendieron poco a poco hasta el 2016, y desde este año hasta el 2018 tuvieron un fuerte aumento que lo llevó a presentar 460 accidentes. En el 2019 estos aspectos disminuyeron y, en el 2020 debido muy posiblemente por la baja dinámica social que ocasionó la pandemia, bajó drásticamente. En el 2019 estos aspectos y por ende los accidentes disminuyeron un poco más.

### 3.2.1. Mortalidad por exposición a corrientes eléctricas.

Tabla 19. Cantidad de muertes por exposición a electricidad según grupo de diagnóstico y áreas, 2005-2021  
 Fuente: Elaboración propia con datos de EEVV.

Grupo	Área	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	% del 2021	2005-2021
		Exposición a corriente eléctrica no especificada	Otras áreas	106	95	81	90	97	111	82	96	92	80	68	88	65	62	48	52	71
Área residencial	66		69	46	55	45	37	57	39	41	31	37	39	32	23	46	59	46	29,1%	768
Área industrial, de la construcción y agrícola	24		13	17	17	8	17	13	10	15	11	13	8	29	14	36	29	22	13,9%	296
Áreas con alta concentración de	57		51	46	51	30	31	46	36	34	36	16	30	20	17	32	15	19	12,0%	567

	personas																			
<b>Total</b>		253	288	190	213	180	196	188	182	158	134	165	146	166	162	155	158	100,0%	3015	
Exposición a otras corrientes eléctricas especificadas	Área residencial	294	943	-	154	-	22	2	4	1	2	9	13	9	10	15	8	47,1%	99	
	Otras áreas	63	22	2	47	5	2	6	4	3	3	5	9	6	8	4	23,5%	79		
	Área industrial, de la construcción y agrícola	1	-	-	2	-	2	1	2	1	1	3	2	4	6	2	3	17,6%	32	
	Áreas con alta concentración de personas	3	-	-	3	-	2	1	2	5	3	3	2	9	2	4	-	2	11,8%	41
<b>Total</b>		122	122	60	155	116	52	17	97	9	9	17	29	24	26	25	100,0%	251		
<b>Total general</b>		265	240	196	213	180	196	188	182	158	134	165	146	166	162	155		3266		

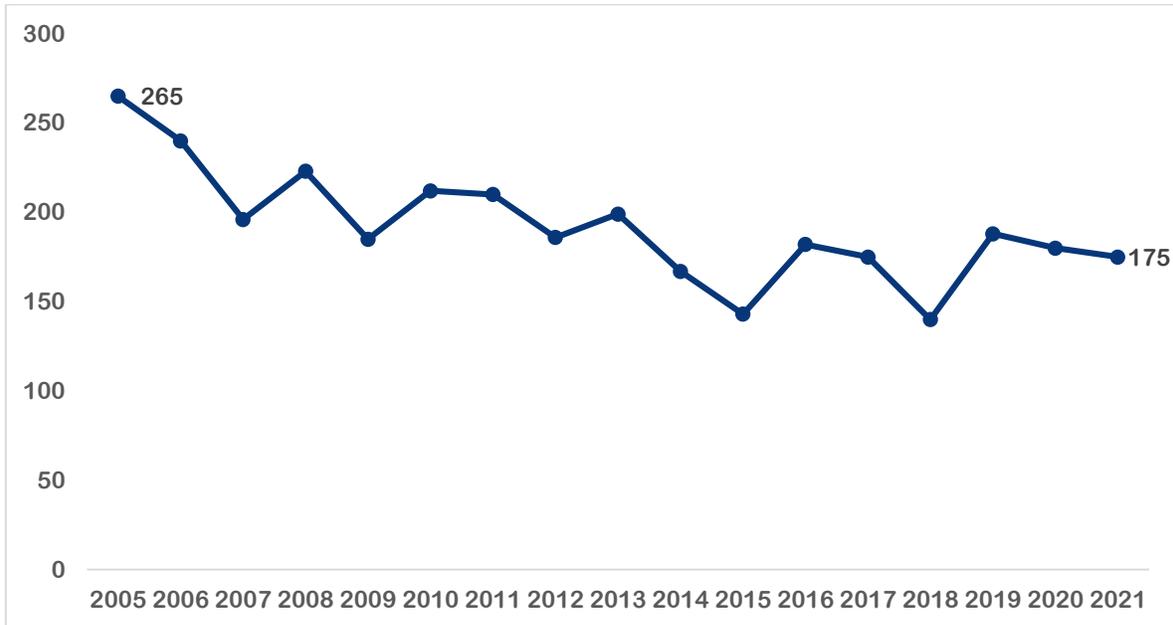


Ilustración 40 Cantidad de muertes por exposición a electricidad en Colombia, 2005-2021  
Fuente: Elaboración propia con datos de EEVV.

Las muertes iniciaron el 2005 donde hubo la más fuerte causalidad de estas con 265 muertes. Su tendencia, según el último año es a la baja y está ubicado en 175 muertes en el 2021. Su comportamiento ha tenido subidas y bajas durante todos los años en estudio, notando así una variación en las causalidades presentes que generan la muerte.

Durante el periodo 2005-2021, para el grupo Exposición a corriente eléctrica no especificada se contabilizaron 3.015 muertes. Las muertes categorizadas como en Otras áreas han sido preponderantes en la cantidad de muertes en el periodo de estudio, a excepción del año 2020, donde fue superado por las Áreas residenciales. Estas Áreas residenciales son el segundo subgrupo en la cantidad de muertes desde el 2005 hasta el 2021, seguido de Áreas con alta concentración de personas, también con algunas excepciones. En el 2021 continúan en este mismo orden los dos primeros grupos como con la mayor cantidad de muertes, en tercer lugar, las Áreas industriales, de la construcción y agrícola, y terminando con las Áreas de alta concentración de personas.

En el grupo de Exposición a otras corrientes eléctricas específicas, las Áreas residenciales permanecieron en el primer lugar en el número de muertes en 7 de los 17 años en estudio y el subgrupo de Otras áreas en los otros 5 años. Seguido, con el tercer número más alto en muertes durante este periodo, se encuentra Áreas con altas concentraciones de personas y, por último, Áreas industriales, de la construcción y agrícolas. En particular en el 2021 se

diferencia truecan los últimos dos lugares, siendo tercero Áreas industriales, de la construcción y agrícolas, y cuarto las Áreas con altas concentraciones de personas.

### 3.2.2. Departamentos con causas que generan riesgo eléctrico según la mortalidad

Con el objetivo de que se pueda realizar comparabilidad entre los departamentos, regiones y ciudades del país, se han hallado tasas de mortalidad por millón de habitantes. En las siguientes tablas y el siguiente gráfico se exponen las tasas de mortalidad de los departamentos, ciudades y principales ciudades en Colombia, respectivamente.

Tabla 20. Tasa de muertes por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según departamentos en Colombia, 2017-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de EEVV y DANE.

Departamentos	2017		2018		2019		2020		2021	
	Tasa	Habitantes								
Archipiélago de San Andrés	16,3	61.309	16,3	61.280	0,0	62.482	0,0	63.692	15,5	64.672
Vichada	0,0	105.059	0,0	107.808	0,0	110.599	0,0	112.958	8,7	114.557
Cesar	7,7	1.162.415	6,7	1.200.574	5,6	1.252.398	6,9	1.295.387	7,6	1.322.466
Bolívar	12,3	2.035.711	6,3	2.070.110	4,7	2.130.512	6,9	2.180.976	6,8	2.213.061
Atlántico	4,9	2.468.429	4,3	2.535.517	5,7	2.638.151	4,8	2.722.128	6,5	2.771.139
Norte de Santander	5,5	1.446.748	4,7	1.491.689	3,8	1.565.362	1,2	1.620.318	5,5	1.642.746
Córdoba	4,5	1.763.053	2,2	1.784.783	5,0	1.808.439	6,6	1.828.947	5,4	1.844.076
Cauca	0,7	1.448.837	2,7	1.464.488	4,1	1.478.407	8,0	1.491.937	5,3	1.504.044
Tolima	4,5	1.326.203	5,3	1.330.187	3,0	1.335.313	5,2	1.339.998	5,2	1.343.898
Sucre	5,6	888.638	3,3	904.863	2,2	928.984	4,2	949.252	5,2	962.457
Risaralda	5,3	935.164	3,2	943.401	1,0	952.511	2,1	961.055	4,1	968.626
Boyacá	0,8	1.207.665	1,6	1.217.376	0,8	1.230.910	2,4	1.242.731	4,0	1.251.675
Santander	5,1	2.146.496	1,8	2.184.837	4,9	2.237.587	6,1	2.280.908	3,9	2.306.455
Huila	2,8	1.086.654	0,9	1.100.386	5,4	1.111.844	1,8	1.122.622	3,5	1.131.934
Magdalena	8,4	1.309.259	8,9	1.341.746	8,6	1.388.832	7,0	1.427.026	3,5	1.449.087
<b>Colombia</b>	<b>3,7</b>	<b>47.419.200</b>	<b>2,9</b>	<b>48.258.494</b>	<b>3,8</b>	<b>49.395.678</b>	<b>3,6</b>	<b>50.372.424</b>	<b>3,4</b>	<b>51.049.498</b>

Departamentos	2017		2018		2019		2020		2021	
	Tasa	Habitantes								
Arauca	0,0	250.502	0,0	262.174	10,7	280.109	13,6	294.206	3,3	301.270
Valle del Cauca	3,2	4.432.549	2,7	4.475.886	4,2	4.506.768	2,0	4.532.152	3,3	4.556.752
La Guajira	4,7	846.012	2,3	880.560	4,3	927.506	7,2	965.718	3,0	987.781
Caldas	2,0	991.363	2,0	998.255	7,9	1.008.344	6,9	1.018.453	2,9	1.027.314
Antioquia	2,2	6.296.843	2,7	6.407.102	2,9	6.550.206	1,9	6.677.930	2,8	6.782.584
Meta	2,9	1.021.943	1,9	1.039.722	3,8	1.052.125	9,4	1.063.454	2,8	1.072.412
Nariño	3,7	1.621.984	1,8	1.630.592	3,1	1.628.981	4,3	1.627.589	2,5	1.627.386
Chocó	7,6	526.888	0,0	534.826	7,4	539.933	1,8	544.764	1,8	549.225
Cundinamarca	3,6	2.773.285	2,1	2.919.060	2,6	3.085.522	1,5	3.242.999	1,8	3.372.221
Bogotá, D.C.	1,2	7.337.449	1,9	7.412.566	2,2	7.592.871	0,6	7.743.955	1,1	7.834.167
Amazonas	13,3	75.104	0,0	76.589	25,7	77.753	0,0	79.020	0,0	80.464
Caquetá	2,5	401.099	2,5	401.849	7,4	406.142	4,9	410.521	0,0	414.841
Casanare	2,4	411.255	0,0	420.504	2,3	428.563	4,6	435.195	0,0	439.238
Guainía	0,0	46.250	0,0	48.114	0,0	49.473	0,0	50.636	0,0	51.450
Guaviare	0,0	80.507	12,1	82.767	0,0	84.716	0,0	86.657	0,0	88.490
Putumayo	0,0	340.750	0,0	348.182	0,0	353.759	2,8	359.127	0,0	364.085
Quindío	0,0	533.966	0,0	539.904	0,0	547.855	3,6	555.401	0,0	562.117
Vaupés	0,0	39.811	0,0	40.797	23,4	42.721	0,0	44.712	0,0	46.808

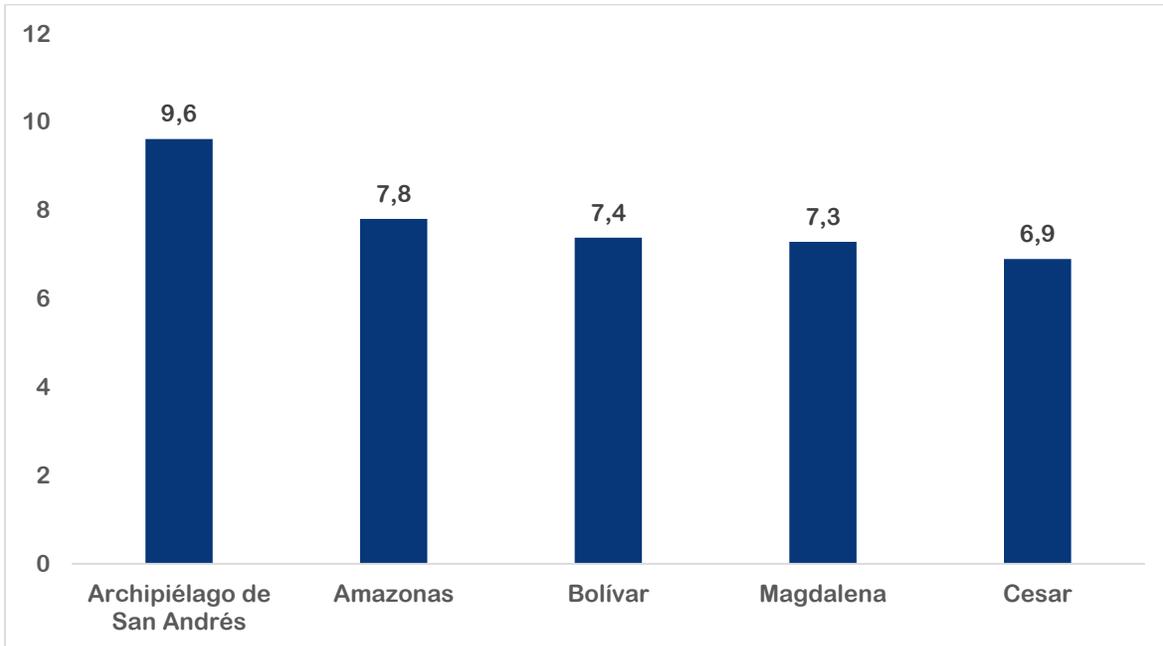


Ilustración 41 Promedio de tasa de muertes por millón de habitantes debido a exposición a electricidad en los cinco departamentos con mayores promedios de tasas en Colombia, entre 2017-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de EEVV y DANE.

Dados los anteriores resultados, se tiene al Archipiélago de San Andrés encabezando la lista y posteriormente se encuentra Vichada. Este último no ha tenido muertes en los otros años expuestos, solo en el 2021. De los siguientes cinco departamentos, cuatro son de la Región Caribe de Colombia.

Ahora, para definir qué departamentos han tenido la mayor tasa de mortalidad por millón de habitantes en los últimos cinco años (y no basarnos solo en lo ocurrido en el último año, sino que involucre su comportamiento anual), se ha hallado el promedio de la tasa de mortalidad de los últimos cinco años y se han expuesto los cinco departamentos con mayores tasas, es decir, donde las causas de riesgo eléctrico han prevalecido durante los último cinco años. El departamento del Archipiélago de San Andrés es nuevamente el que posee el promedio más alto de las tasas por millón de habitantes, 9.6; luego se encuentra el Amazonas (7.8). Los siguientes tres departamentos hacen parte de la Región Caribe de Colombia.

### 3.2.3. Ciudades con causas que generan riesgo eléctrico según la mortalidad

Tabla 21. Tasa de muertes por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según ciudades en Colombia, 2017-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de EEVV y DANE.

Ciudades	2017		2018		2019		2020		2021	
	Tasa	Habitantes								
San Andrés	18,0	55.449	15,6	63.974	0,0	64.971	0,0	66.029	14,9	67.007
Sincelejo	0,0	272.534	7,2	277.773	0,0	286.635	0,0	293.951	13,4	298.062
Arauca	0,0	81.824	0,0	85.585	10,9	91.875	10,3	96.814	10,1	99.143
Cartagena de Indias	16,7	956.464	4,1	973.045	5,0	1.003.685	3,9	1.028.736	7,7	1.043.926
Quibdó	15,6	128.214	0,0	129.237	23,1	130.042	0,0	130.825	7,6	131.886
Barranquilla	5,1	1.180.860	3,3	1.206.319	5,6	1.243.056	5,5	1.274.250	6,2	1.297.082
Tunja	0,0	169.883	0,0	172.548	0,0	176.347	0,0	179.263	5,5	180.568
Santa Marta	0,0	486.246	8,0	499.192	3,8	521.239	7,4	538.612	5,5	546.979
Cúcuta	5,8	690.699	4,2	711.715	1,3	749.197	1,3	777.106	5,1	787.891
Manizales	0,0	429.333	0,0	434.403	2,3	48.918	4,5	446.160	4,4	450.074
Pereira	8,6	462.668	4,3	467.269	0,0	472.406	2,1	477.027	4,2	480.803
Montería	4,1	484.400	2,0	490.935	6,0	498.858	7,9	505.334	3,9	509.558
Cali	3,6	2.205.615	1,8	2.227.642	4,5	2.241.491	2,2	2.252.616	3,1	2.264.748
Neiva	5,7	352.999	0,0	357.392	11,1	361.049	2,7	364.408	2,7	367.400
Ibagué	3,8	525.076	3,8	529.635	1,9	536.087	3,7	541.101	1,8	542.724
Valledupar	4,2	474.596	8,2	490.075	9,7	513.685	7,5	532.956	1,8	544.134
Villavicencio	0,0	521.700	3,8	531.275	1,9	538.824	3,7	545.302	1,8	549.922
Bucaramanga	3,5	570.253	1,7	581.130	3,4	595.635	0,0	607.428	1,6	614.269
Bogotá, D.C.	1,2	7.337.449	1,9	7.412.566	2,2	7.592.871	0,6	7.743.955	1,1	7.834.167
Medellín	1,7	2.385.018	0,8	2.427.129	1,2	440.608	1,6	2.533.424	0,8	2.573.220
Florencia	6,0	167.802	0,0	173.548	11,4	176.018	5,6	178.314	0,0	180.185
Leticia	0,0	47.204	0,0	48.144	40,9	32.673	0,0	49.737	0,0	50.811
Mitú	0,0	29.067	0,0	29.850	31,9	2.483.545	0,0	32.793	0,0	34.307
Pasto	0,0	390.727	2,5	392.930	5,1	392.748	10,2	392.589	0,0	392.567
Popayán	3,2	314.054	3,1	318.059	3,1	321.991	0,0	325.477	0,0	328.139
Riohacha	0,0	180.175	10,6	188.014	15,3	195.747	0,0	201.839	0,0	206.435

Guaviare	0,0	51.509	18,9	52.815	0,0	54.333	0,0	55.820	0,0	57.004
Yopal	0,0	164.295	0,0	168.433	5,8	173.610	0,0	177.688	0,0	179.355

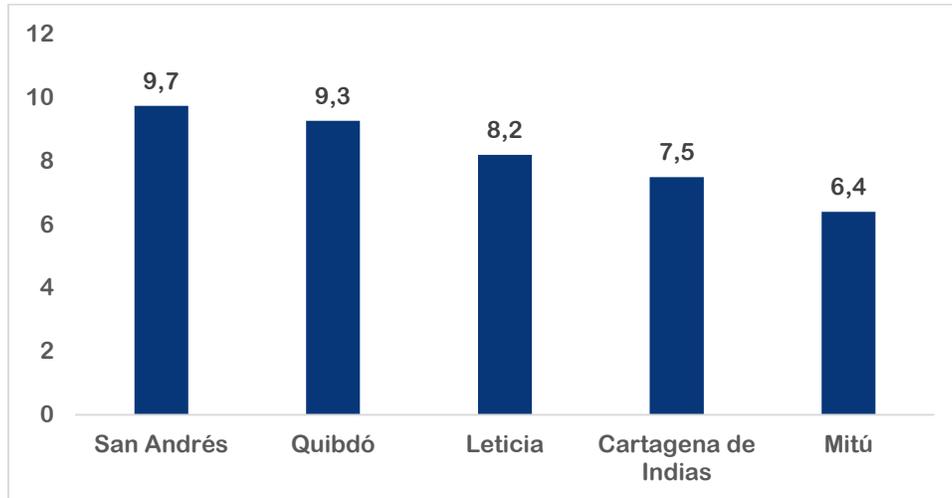


Ilustración.42 Promedio de tasa de muertes por millón de habitantes debido a exposición a electricidad en las cinco ciudades con mayores promedios de tasas en Colombia, entre 2017-2021.

Fuente: Elaboración propia con datos de EEVV y DANE.

### 3.2.4. Principales ciudades con causas que generan riesgo eléctrico según la mortalidad

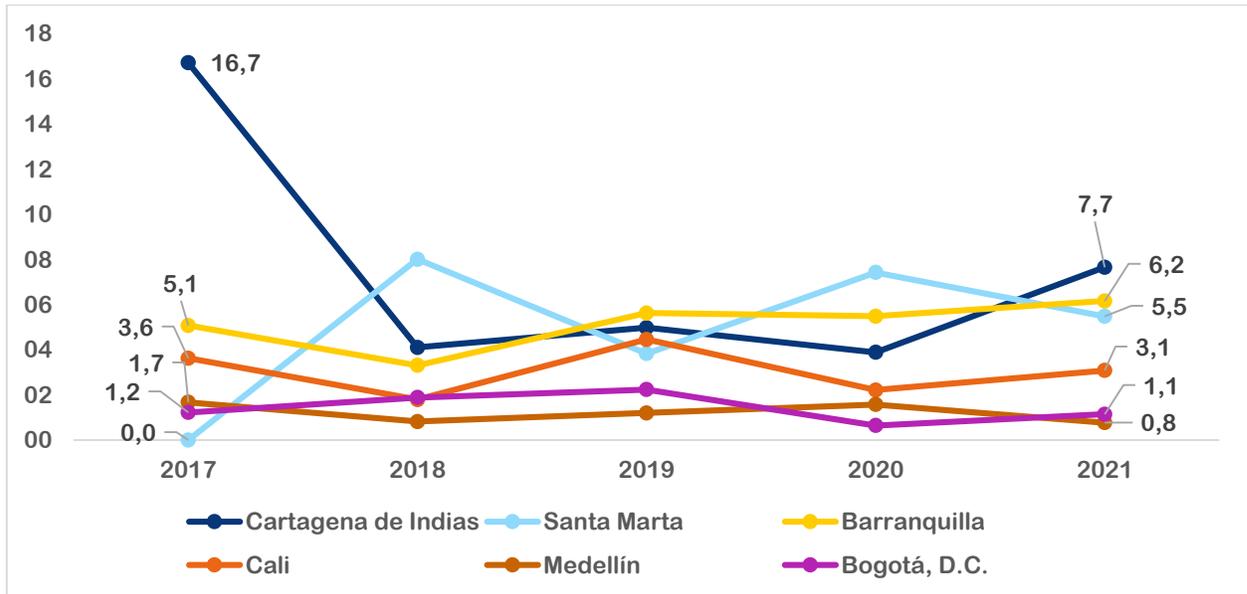


Ilustración 43 Tasa de muertes por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según principales ciudades en Colombia, 2017-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de EEVV y DANE.

La ciudad con la mayor tasa de mortalidad es para la capital del Archipiélago de San Andrés, ciudad donde ha ocurrido no más de una muerte en tres de los cinco años expuestos, la siguiente ciudad es Sincelejo. De las siguientes cuatro ciudades, dos son de la costa caribe y una de la costa pacífica (Cartagena de Indias, Barranquilla y Quibdó, respectivamente).

Realizando en mismo análisis de promedio como se hizo con los departamentos, se encuentra que la ciudad de San Andrés es donde al parecer hay más causas de mortalidad por exposición a corrientes eléctricas, pues en promedio en los últimos cinco años tiene una tasa de mortalidad de 9.7 por millón de habitantes. En segundo lugar, está Quibdó con 9.3 por millón de habitantes, seguido se encuentra Leticia con 8.2, luego Cartagena de Indias con 7.5 y en quinto lugar Mitú con 6.4 por millón de habitantes.

Se han seleccionado a Bogotá D. C., Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena de Indias y Santa Marta como ciudades importantes/principales en Colombia para hacer énfasis en el análisis y la comparabilidad de estas.

Ciudades como Bogotá, Medellín, Barranquilla y Cali mantienen una poca variabilidad en las tasas de mortalidad en los últimos cinco años, a diferencia de Cartagena de Indias y Santa Marta (este último con una variabilidad mayor). Para el 2021, Bogotá y Medellín eran las ciudades (entre estas seleccionadas) con la tasa de mortalidad más baja (1.1 y 0.8 por millón de habitantes, respectivamente) y, por ende, con menos causas presentes; seguido se encuentra Cali (3.1 por millón de habitantes). Las tres siguientes ciudades se encuentran por encima de la tasa de mortalidad para Colombia para el 2021, 3.4 por millón de habitantes: Santa Marta con 5.5, Barranquilla con 6.2 y Cartagena de Indias con 7.7 muertes por millón de habitantes.

### 3.2.5. Atenciones en salud por exposición a corrientes eléctricas

Tabla 22. Cantidad de atenciones en salud por exposición a electricidad según grupo de diagnóstico y área, 2015-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de RIPS.

Grupo	Área	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Porcentaje 2021	2015-2021
Exposición a corriente eléctrica no especificada	Área residencial	545	369	539	588	1.143	1.132	814	40,5%	5.130
	Otras áreas	388	350	371	640	1.367	867	727	36,1%	4.710
	Áreas con alta concentración de personas	156	55	153	141	499	556	244	12,1%	1.804
	Área industrial, de la construcción y agrícola	259	174	140	200	607	578	227	11,3%	2.185
<b>Total</b>		<b>1.348</b>	<b>948</b>	<b>1.203</b>	<b>1.569</b>	<b>3.616</b>	<b>3.133</b>	<b>2.012</b>	<b>100,0%</b>	<b>13.829</b>
Exposición a otras corrientes eléctricas especificadas	Área residencial	168	82	157	265	697	522	511	52,0%	2.402
	Otras áreas	328	53	167	218	420	382	280	28,5%	1.848
	Área industrial, de la construcción y agrícola	62	39	93	124	430	614	137	13,9%	1.499
	Áreas con alta concentración de personas	20	42	36	35	384	298	55	5,6%	870
<b>Total</b>		<b>578</b>	<b>216</b>	<b>453</b>	<b>642</b>	<b>1.931</b>	<b>1.816</b>	<b>983</b>	<b>100,0%</b>	<b>6.619</b>
<b>Total general</b>		<b>1.926</b>	<b>1.164</b>	<b>1.656</b>	<b>2.211</b>	<b>5.547</b>	<b>4.949</b>	<b>2.995</b>		<b>20.448</b>

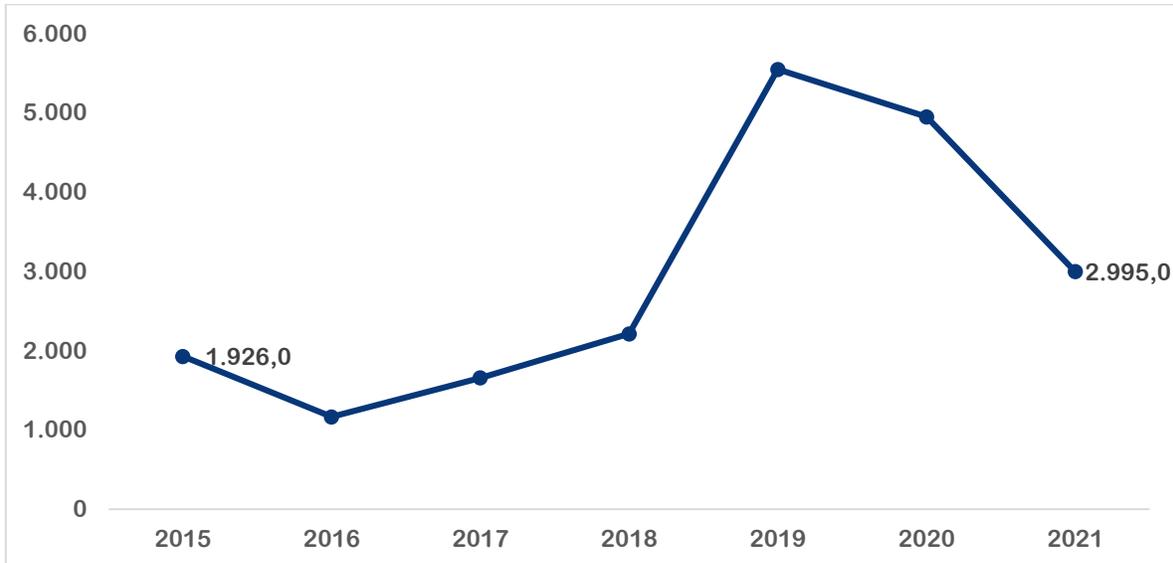


Ilustración 44 Cantidad de atenciones en salud por exposición a electricidad en Colombia, 2015-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de RIPS.

Se observa que el mismo descenso de las atenciones en salud en 2016 respecto a 2015, seguido de un aumento constante hasta el 2019 posteriormente disminuir en el 2020 y 2021. Ambos grupos seleccionados presentan la misma situación en sus totales. En relación con los subgrupos establecidos, en los del grupo con mayores atenciones se tiene entonces que las Áreas residenciales demandan más atenciones en salud (40.5%), aunque la diferencia porcentual no está tan marcada con otros subgrupos como en el anterior escenario, es notable la diferencia. Para el caso del grupo de Exposición a otras corrientes eléctricas especificadas ocurre lo mismo, primero está Áreas residenciales con el 52% de las atenciones en salud.

Las atenciones en salud en los años expuestos han estado en aumento según el 2015 y el 2021. Su mayor incremento se dio en el 2019 donde se puede ver un fuerte pico de atenciones en salud, a partir de este año ha tendido a la disminución, sin embargo, las cifras de 2020 y 2021 a pesa de ser años pandémicos, presentan datos más altos que los años anteriores.

### 3.2.6. Departamentos con causas que generan riesgo eléctrico según atenciones en salud

Tabla 23. Tasa de atenciones en salud por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según departamentos en Colombia, 2017-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de RIPS.

Departamentos	2017		2018		2019		2020		2021	
	Tasa	Habitantes	Tasa	Habitantes	Tasa	Habitantes	Tasa	Habitantes	Tasa	Habitantes
Huila	54,3	1.086.654	60,0	1.100.386	64,8	1.111.844	65,0	1.122.622	299,5	1.131.934
La Guajira	102,8	846.012	26,1	880.560	291,1	927.506	102,5	965.718	144,8	987.781
Sucre	112,5	888.638	175,7	904.863	370,3	928.984	364,5	949.252	141,3	962.457
Putumayo	23,5	340.750	126,4	348.182	124,4	353.759	86,3	359.127	134,6	364.085
Bolívar	46,7	2.035.711	112,1	2.070.110	250,6	2.130.512	338,8	2.180.976	108,9	2.213.061
Norte de Santander	43,5	1.446.748	16,1	1.491.689	51,1	1.565.362	33,9	1.620.318	105,3	1.642.746
Caldas	10,1	991.363	18,0	998.255	32,7	1.008.344	271,0	1.018.453	105,1	1.027.314
Córdoba	66,9	1.763.053	61,1	1.784.783	554,6	1.808.439	424,8	1.828.947	101,9	1.844.076
Valle del Cauca	29,1	4.432.549	31,9	4.475.886	80,1	4.506.768	44,1	4.532.152	99,4	4.556.752
Risaralda	32,1	935.164	25,4	943.401	52,5	952.511	59,3	961.055	80,5	968.626
Cesar	50,8	1.162.415	117,4	1.200.574	246,7	1.252.398	62,5	1.295.387	60,5	1.322.466
Nariño	44,4	1.621.984	55,8	1.630.592	96,4	1.628.981	85,4	1.627.589	59,6	1.627.386
Tolima	52,8	1.326.203	42,9	1.330.187	92,9	1.335.313	85,1	1.339.998	59,5	1.343.898
<b>Colombia</b>	<b>34,9</b>	<b>47.419.200</b>	<b>45,8</b>	<b>48.258.494</b>	<b>112,3</b>	<b>49.395.678</b>	<b>98,2</b>	<b>50.372.424</b>	<b>58,7</b>	<b>51.049.498</b>
Magdalena	110,0	1.309.259	86,5	1.341.746	306,7	1.388.832	289,4	1.427.026	49,0	1.449.087
Santander	14,4	2.146.496	29,3	2.184.837	41,6	2.237.587	41,2	2.280.908	42,9	2.306.455
Atlántico	34,4	2.468.429	95,8	2.535.517	360,9	2.638.151	289,1	2.722.128	42,6	2.771.139
Cauca	31,7	1.448.837	35,5	1.464.488	30,4	1.478.407	69,0	1.491.937	40,6	1.504.044
Chocó	5,7	526.888	26,2	534.826	5,6	539.933	40,4	544.764	34,6	549.225
Antioquia	17,2	6.296.843	32,9	6.407.102	30,1	6.550.206	36,2	6.677.930	33,6	6.782.584
Boyacá	24,8	1.207.665	32,9	1.217.376	56,9	1.230.910	45,1	1.242.731	32,0	1.251.675
Quindío	28,1	533.966	14,8	539.904	20,1	547.855	21,6	555.401	28,5	562.117
Amazonas	0,0	75.104	0,0	76.589	25,7	77.753	0,0	79.020	24,9	80.464
Casanare	14,6	411.255	38,0	420.504	14,0	428.563	2,3	435.195	22,8	439.238
Meta	6,8	1.021.943	11,5	1.039.722	122,6	1.052.125	26,3	1.063.454	21,4	1.072.412
Cundinamarca	28,5	2.773.285	19,2	2.919.060	28,5	3.085.522	12,3	3.242.999	16,3	3.372.221
Archipiélago de San Andrés	32,6	61.309	16,3	61.280	32,0	62.482	15,7	63.692	15,5	64.672
Bogotá, D.C.	15,8	7.337.449	15,4	7.412.566	13,6	7.592.871	18,9	7.743.955	10,3	7.834.167
Arauca	35,9	250.502	11,4	262.174	25,0	280.109	20,4	294.206	10,0	301.270
Caquetá	187,0	401.099	321,0	401.849	56,6	406.142	24,4	410.521	7,2	414.841
Guaviare	0,0	80.507	0,0	82.767	0,0	84.716	11,5	86.657	0,0	88.490
Vaupés	0,0	39.811	0,0	40.797	23,4	42.721	0,0	44.712	0,0	46.808
Vichada	0,0	105.059	9,3	107.808	72,3	110.599	0,0	112.958	0,0	114.557

Ilustración 45 Promedio de tasa de atenciones en salud por millón de habitantes debido a exposición a electricidad en los cinco departamentos con mayores promedios de tasas en Colombia, entre 2017-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de RIPS y DANE.

### 3.2.7. Ciudades con causas que generan riesgo eléctrico según atenciones en salud

Tabla 24 Tasa de atenciones en salud por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según en Colombia, 2017-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de RIPS y DANE.

Ciudades	2017		2018		2019		2020		2021	
	Tasa	Habitantes								
Neiva	45,3	352.999	50,4	357.392	58,2	361.049	52,1	364.408	283,1	367.400
Sincelejo	58,7	272.534	320,4	277.773	471,0	286.635	377,6	293.951	278,5	298.062
Riohacha	61,1	180.175	26,6	188.014	40,9	195.747	54,5	201.839	213,1	206.435
Mocoa	0,0	54.898	141,8	56.398	86,6	57.716	0,0	58.938	200,8	59.755
Cúcuta	15,9	690.699	23,9	711.715	60,1	749.197	38,6	777.106	189,1	787.891
Manizales	0,0	429.333	11,5	434.403	13,6	440.608	508,8	446.160	157,8	450.074
Quibdó	15,6	128.214	23,2	129.237	0,0	130.042	53,5	130.825	136,5	131.886
Cali	28,6	2.205.615	19,3	2.227.642	86,1	2.241.491	48,8	2.252.616	102,9	2.264.748
Cartagena de Indias	49,1	956.464	107,9	973.045	164,4	1.003.685	208,0	1.028.736	91,0	1.043.926
Pereira	19,5	462.668	4,3	467.269	67,7	472.406	62,9	477.027	77,0	480.803
Valledupar	61,1	474.596	240,8	490.075	325,1	513.685	56,3	532.956	55,1	544.134
Barranquilla	38,1	1.180.860	87,0	1.206.319	466,6	1.243.056	426,9	1.274.250	54,0	1.297.082
Santa Marta	72,0	486.246	102,2	499.192	268,6	521.239	163,4	538.612	49,4	546.979
Armenia	41,1	291.698	3,4	295.208	0,0	300.194	6,6	304.764	48,6	308.463
Leticia	0,0	47.204	0,0	48.144	0,0	48.918	0,0	49.737	39,4	50.811
Montería	55,7	484.400	40,7	490.935	783,8	498.858	625,3	505.334	39,2	509.558
Tunja	11,8	169.883	110,1	172.548	22,7	176.347	0,0	179.263	38,8	180.568
Ibagué	89,5	525.076	17,0	529.635	44,8	536.087	120,1	541.101	35,0	542.724
Villavicencio	9,6	521.700	3,8	531.275	202,3	538.824	22,0	545.302	34,6	549.922
Pasto	17,9	390.727	10,2	392.930	94,2	392.748	99,3	392.589	28,0	392.567
Medellín	20,5	2.385.018	21,0	2.427.129	24,2	2.483.545	42,6	2.533.424	24,1	2.573.220
Yopal	12,2	164.295	29,7	168.433	17,3	173.610	5,6	177.688	16,7	179.355
San Andrés	36,1	55.449	15,6	63.974	30,8	64.971	15,1	66.029	14,9	67.007
Bucaramanga	5,3	570.253	10,3	581.130	45,3	595.635	9,9	607.428	11,4	614.269
Bogotá, D.C.	15,8	7.337.449	15,4	7.412.566	13,6	7.592.871	18,9	7.743.955	10,3	7.834.167
Florencia	423,1	167.802	449,4	173.548	90,9	176.018	56,1	178.314	5,5	180.185
Arauca	24,4	81.824	0,0	85.585	32,7	91.875	0,0	96.814	0,0	99.143
Popayán	3,2	314.054	18,9	318.059	6,2	321.991	6,1	325.477	0,0	328.139
Puerto Carreño	0,0	20.646	47,8	20.936	0,0	20.474	0,0	20.294	0,0	20.578
Guaviare	0,0	51.509	0,0	52.815	0,0	54.333	17,9	55.820	0,0	57.004

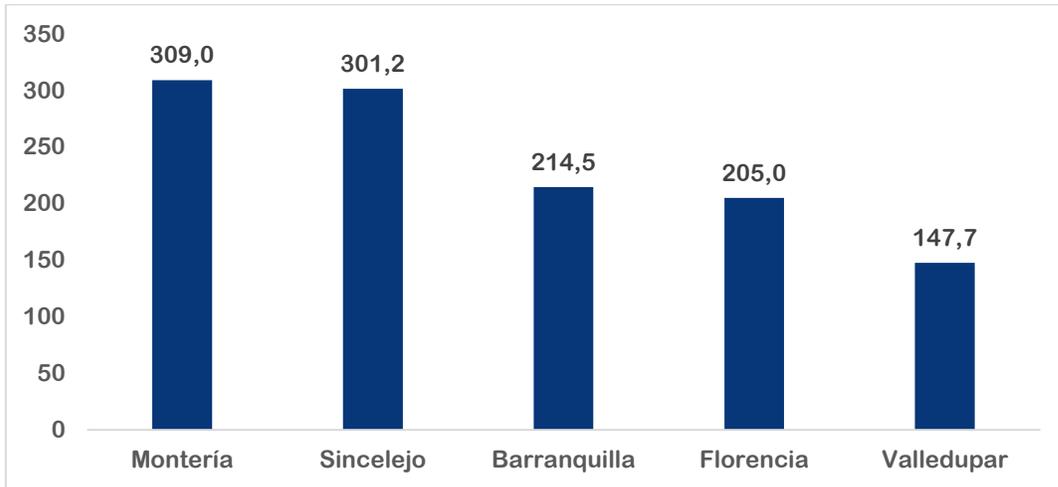


Ilustración 46 Promedio de tasa de atenciones en salud por millón de habitantes debido a exposición a electricidad en las cinco ciudades con mayores promedios de tasas en Colombia, entre 2017-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de RIPS y DANE.

### 3.2.8. Principales ciudades con causas que generan riesgo eléctrico según atenciones en salud

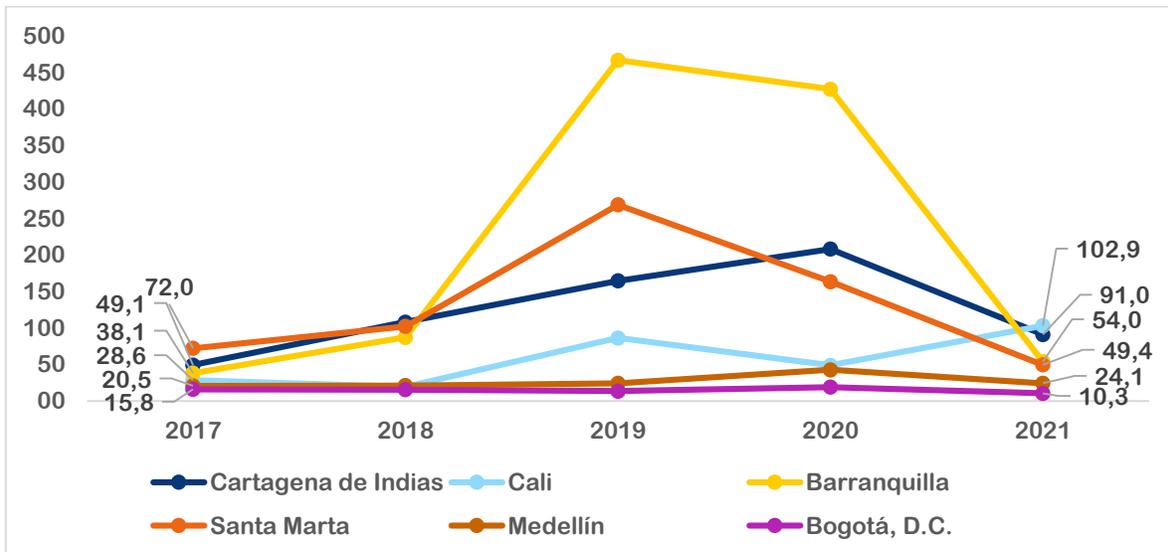


Ilustración 47 Tasa de atenciones en salud por millón de habitantes debido a exposición a electricidad según principales ciudades en Colombia, 2017-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de RIPS y DANE.

Las atenciones en salud en Colombia por exposición a la electricidad estuvieron en aumento desde el 2017 hasta el 2019, luego, han presentado un leve descenso en los años 2020 y 2021, llegando a 58.7 atenciones por cada millón de habitantes en el 2021.

Para los departamentos se encuentra primero Huila que en 2021 tuvo un alza significativa en la tasa de atenciones, teniendo 299.5 por cada millón de habitantes; en los anteriores años, aunque venía en un leve aumento, no sobrepasó las 65 atenciones por millón. En segundo lugar, se encuentra La Guajira, nuevamente un departamento del caribe colombiano con un alto indicador. El trayecto de este departamento entre el 2017 y el 2021 no ha sido constante, ha subido y bajado el indicador, ubicándolo en el 2021 en 144.8 atenciones en salud por millón de habitantes.

Según la información presentada en el promedio de las tasas de atenciones en salud por millón de habitantes, se da soporte a que en la Región Caribe de Colombia se presenta una constante causalidad de riesgos y accidentes de origen eléctrico, pues los cinco departamentos presentes con los promedios más altos son de esta región: Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena y Atlántico.

Ahora, por otro lado, respecto a las ciudades, el primer lugar con la tasa más alta en estas atenciones es para Neiva, quién en los primeros cuatro años estuvo con una tasa no muy variada, pero en el 2021 se dispararon las atenciones lo que la llevó a tener una tasa de 283.1 atenciones por cada millón de habitantes. En el segundo y tercer lugar se encuentran Sincelejo y Riohacha, respectivamente, ambas ciudades del caribe colombiano. Sincelejo inició en el 2017 con una baja tasa, pero en el 2018 y 2019 aumentó; luego en el 2020 y 2021 descendió hasta tener en el último año 278.5 atenciones por millón de habitantes. Riohacha por su parte, se ubica en el tercer lugar debido a que en el 2021 se aumentaron significativamente las atenciones y lo llevaron a ascender su tasa hasta 213.1 atenciones por cada millón de habitantes.

Cuando hablamos del promedio de las tasas de atenciones en salud por millón de habitantes de los últimos cinco años, las ciudades presentes en los cinco primeros puestos son en su mayoría de la Región Caribe: Montería, Sincelejo y Barranquilla. A esas se suma Florencia y Valledupar (esta última cercana a la Región Caribe).

Haciendo especificidad nuevamente a las seis ciudades seleccionadas para ser comparadas y analizadas, nuevamente las ciudades de Bogotá y Medellín presenta una muy pequeña variabilidad en sus tasas en los años expuestos (2017 a 2021), mientras que Barranquilla tiene una muy alta variabilidad, teniendo unas grandes tasas entre 2019 y 2020. Santa Marta varía aumentando hasta el año 2019 y disminuye casi que constantemente hasta el

2021; Cartagena de Indias aumenta progresivamente hasta el 2020 y tiene una leve reducción en el 2021; Cali, aunque con una variabilidad no muy notable, disminuye un poco del 2017 al 2018, aumenta luego hasta el 2019, baja un poco en 2020 y aumenta en 2021. Para este último año las ciudades con mayores tasas (por encima de la tasa de Colombia, 58.7 por millón de habitantes), son Cartagena de Indias y Cali. Por otro lado, debajo de la tasa de Colombia, están Bogotá, Medellín, Santa Marta y Barranquilla.

### 3.2.9. Causas de accidentalidad de origen eléctrico en las empresas de Servicios Públicos Domiciliarios en Colombia

Anteriormente se realizaba un análisis de los entornos donde se encuentran las causas del mayor número de accidentes por exposición a electricidad en el país de forma general. Ahora, con el objetivo de hacer otro enfoque en perspectiva a las Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios (ESPD), a continuación, se muestran dos tablas que presentan el histórico de accidentes en estas empresas, y las causas y el origen de estos. De esta manera se pretende dar una mayor cobertura a las causalidades de accidentes de origen eléctrico.

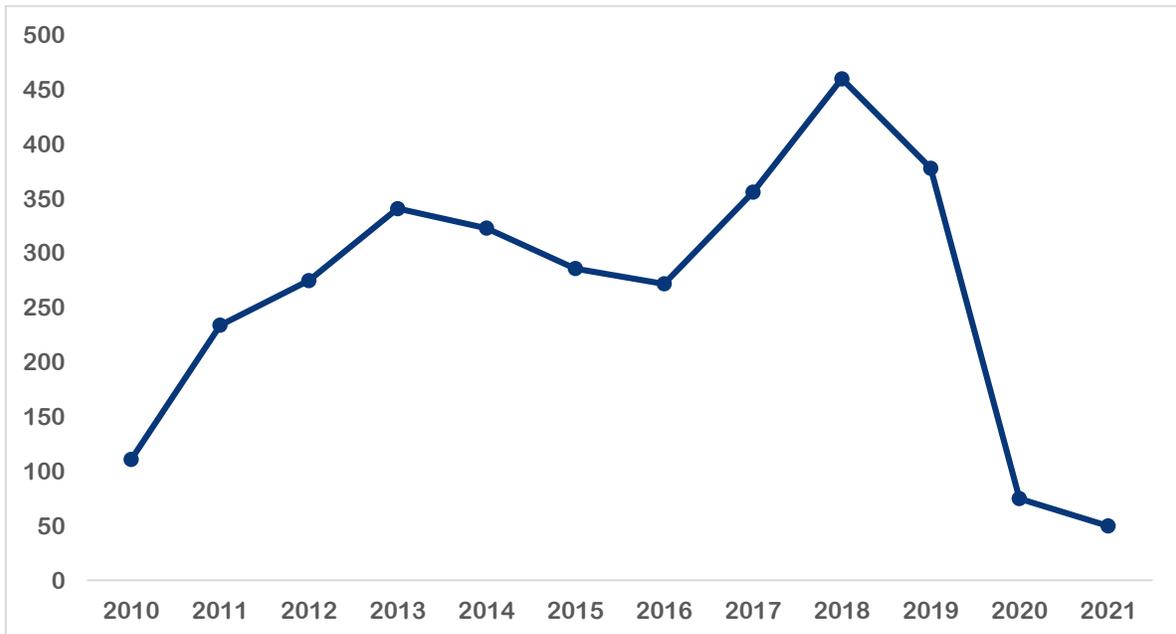


Ilustración 48 Accidentes de origen eléctrico en las ESPD en Colombia, 2010-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

En total han sido 3.161 accidentes de origen eléctrico que han presentado las ESPD en Colombia. En los años expuesto se ve una tendencia al aumento desde el 2010 hasta el

2018, siendo este último el año con el mayor pico de accidentes (460 accidentes). Es decir que, en las funcionalidades de las ESPD, hasta el 2018, es muy probable que los aspectos que generan condiciones de riesgo eléctrico hayan aumentado. En el 2019 hubo una disminución antes de la fuerte caída que tuvo en el 2020, consecuencia muy probablemente por la disminución de la dinámica social por el Covid-19.

Tabla 25. Cantidad de accidentes de origen eléctrico en las ESPD según causa del accidente en Colombia, 2010-2021

Fuente: Elaboración propia con datos de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

Causa accidentes	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total	Porcentaje	Letalidad 2019
Contacto Directo	48	122	104	129	111	101	127	157	179	154	203	3	1.255	39,7%	31,8%
Contacto Indirecto	25	40	64	84	119	95	73	100	155	102	161	19	892	28,2%	26,5%
Otra	9	29	60	38	31	27	22	42	62	60	34	26	440	13,9%	10,0%
Arcod Eléctricos	13	19	28	29	33	42	32	25	38	39	2		300	9,5%	5,1%
Tensión Contacto	2	11	8	24	7	9	4	12	8	2	1		88	2,8%	100,0%
CortoCircuito	5	3	5	18	3	3	4	7	11	4		1	64	2,0%	0,0%
Equipo defectuoso	3	4	1	4	5	5	9	10	5	7	2		55	1,7%	28,6%
Rayos	1			5	7	2		2		6			23	0,7%	16,7%
Sobrecarga	4	3	2	5		2		1		2			19	0,6%	0,0%
Tensión de Paso		1	3	3	3		1		2	1			14	0,4%	0,0%
Ausencia Electricidad	1	1		1	3								6	0,2%	N/A
Electricidad Estática		1		1	1					1		1	5	0,2%	0,0%
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>234</b>	<b>275</b>	<b>341</b>	<b>323</b>	<b>286</b>	<b>272</b>	<b>356</b>	<b>460</b>	<b>378</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>3.161</b>	<b>100,0%</b>	<b>23,5%</b>

En la recopilación de los accidentes de origen eléctrico de las empresas de servicios público domiciliarios, desde 2010 hasta el 2021, se hallaron 3.161 de este tipo de accidentes con una tasa de letalidad del 25.1%. En la tabla anterior se enlistan doce causas de origen eléctrico en estas ESPD, siendo el contacto directo la causante del mayor número de accidentes en el periodo estudiado, pero ubicada en el segundo puesto con la mayor letalidad para el año 2019 (último año no atípico debido a la pandemia por el Covid-19). Esta causa tuvo su mayor incremento de accidentes en el 2018.

El contacto indirecto es la segunda causa con mayor número de accidentes en este periodo de estudio representando el 28.2% del total y ubicado en cuarta posición con base a la letalidad del 2019 (26.5% de letalidad).

En términos de la letalidad del 2019, la causa tensión contacto es la más alta con una tasa del 100% de letalidad para este año, por lo que se interpreta que, aunque su accidentalidad no es alta en términos absolutos ni muy variada a través de los años, tiene una tasa de letalidad alta; dado esto representa un gran grado de riesgo. En tercera posición en letalidad del 2019 se encuentra la causa de equipo defectuoso, característica clave en el presente estudio. Presenta una letalidad del 28.6% en el 2019. Su mayor accidentalidad se obtuvo en el 2017.

### 3.3. Riesgos Eléctricos Identificados en Productos RETIE.

Con lo expuesto anteriormente se puede determinar una relación entre algunos de los accidentes y fatalidades con productos evidenciados en los sondeos y entrevistas como tecnologías antiguas y/o no recomendadas actualmente para ser instaladas y/o prohibidas y/o sin etiqueta energética y/o sin marcación y/o sin rotulado y/o con la información mínima requerida por cada reglamento y/o que no cumplan con los requisitos de producto. A continuación, se llevarán a cabo análisis sobre los productos evidenciados en las entrevistas a profundidad y en los sondeos con base en los accidentes que según los indicadores mencionados se le pueden atribuir a cada uno de estos, según los lineamientos del Reglamento en la Secciónsección 9.3. Factores de riesgo eléctrico más comunes.

#### 3.3.1. Contacto directo e indirecto

Según el RETIE, las medidas de protección para este tipo de accidente son: Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.

Con el fin de cumplir los objetivos del Reglamento RETIE, mencionados en el Artículo 1º Objeto, literal a, se deben: "Fijar las condiciones para evitar accidentes por contacto directo o indirecto con partes energizadas o por arcos eléctricos" es el objeto, literal A, del reglamento RETIE. Sobre este punto se consideran que los productos evidenciados en los sondeos y entrevistas a profundidad mencionados por usuarios de uso final y personal técnico, que pueden generar este riesgo fueron: switches tipo cuchilla y conectores de

perforación para cables con calibres inferiores a #10 AWG, conectores y multitomas no certificados. Adicionalmente también se pueden relacionar a este punto, el uso de electrodos de puesta a tierra no certificados como las varillas cuyas distancias no cumplen con las reglamentarias y que fueron mencionadas en el punto anterior.

### **3.3.2. Circuitos y sobrecargas**

Mediante un análisis correlacionado entre la sección 9.3 del RETIE, en la tabla 9.5 “Factores de riesgo eléctrico más comunes” y la información obtenida de entrevistas a profundidad y sondeos de mercado en conjunto con los datos de la Tabla 18 “Cantidad de accidentes de origen eléctrico en las ESPD según causa del accidente en Colombia, 2010-2021” de este informe, se llega a la hipótesis sobre que las posibles causas que pueden generar accidentes por cortocircuito son: fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades y equipos defectuosos. Por otra parte, las principales causas de sobrecargas son: superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos y no controlar el factor de potencia.

En consecuencia, a lo mencionado anteriormente, el uso de extensiones y multitomas no certificados y que no garantizan los requerimientos técnicos que exige el Reglamento están directamente relacionados a este tipo de accidentes, ya que al no garantizar que estos productos puedan soportar las cargas conectadas, además del mal uso por parte de usuarios finales, genera riesgos de sobrecargas y, al no estar certificadas, sus características técnicas de aislamiento no están garantizadas y puede presentarse su debilitamiento y finalmente llevar al cortocircuito. Cabe anotar que, se observó según lo mencionado en la Tabla 18, que las consecuencias de este tipo de accidentes no son normalmente de carácter letal. Es pertinente el desarrollo de procesos de comunicación donde se genere conciencia sobre los daños a la integridad física de las personas y los daños materiales generados por el uso de este tipo de productos.

### **3.3.3. Tensiones de paso y contacto**

De forma similar al análisis realizado en el punto anterior 3.3.2. y con base en la información de la Tabla 18 del presente informe además de la información relacionada por los interlocutores en entrevistas a profundidad y conversatorios, se generó un análisis enfocado a las tensiones de paso y de contacto peligrosas, como lo menciona el reglamento en la tabla 9.5 “Factores de riesgo eléctrico más comunes”, las principales causas identificadas son rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas

restringidas y retardo en el despeje de la falla. Según las entrevistas y los sondeos realizados y teniendo en cuenta que las medidas de protección para este tipo de accidentes incluyen la construcción de puestas a tierra de la manera adecuada, garantizando su baja resistencia, restricción de accesos, recubrimientos del piso con materiales de alta resistividad, y la equipotencialidad, la comercialización de electrodos de puesta a tierra tipo varillas cuyas longitudes no cumplen con las reglamentarias o que no están certificadas, hace que estos productos estén ligados directamente a este tipo de accidentes. Este tema es de suma importancia ya que como lo detalla la Tabla 18 del presente informe, las tensiones de paso tienen un alto nivel de letalidad.

### 3.3.4. Eventos referentes a falla eléctrica según la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia

La Dirección Nacional de Bomberos de Colombia ha sido otra de las fuentes identificadas que publican información de accidentes de origen eléctrico. Para este caso, les fue solicitada información al respecto y se obtuvo los datos de las fallas eléctricas que se han registrado según el Registro Único de Estadísticas. Esta información no especifica que en dichas fallas haya estado involucrado directamente alguna persona.

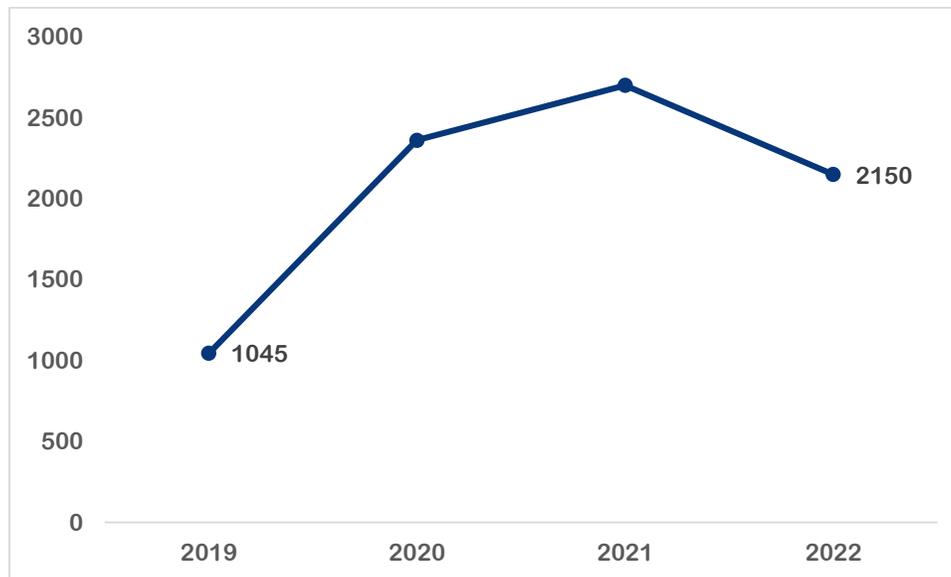


Ilustración 49 Fallas eléctricas en Colombia, 2019-octubre 2022

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia.

Tabla 26. Tasa de fallas eléctricas por 100.000 habitantes según departamentos en Colombia, 2019-octubre 2022

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia.

Departamento	2019		2020		2021		2022	
	Tasa	Habitantes	Tasa	Habitantes	Tasa	Habitantes	Tasa	Habitantes
Magdalena	6,5	1.388.832	22,9	1.427.026	21,5	1.449.087	12,0	1.463.427
Meta	2,1	1.052.125	7,1	1.063.454	6,2	1.072.412	11,4	1.080.706
Casanare	0,5	428.563	5,5	435.195	11,6	439.238	11,1	442.068
Atlántico	12,3	2.638.151	18,3	2.722.128	13,5	2.771.139	9,9	2.804.025
Archipiélago de San Andrés	0,0	62.482	0,0	63.692	7,7	64.672	9,2	65.228
Cundinamarca	1,5	3.085.522	8,3	3.242.999	13,3	3.372.221	8,7	3.478.323
Risaralda	5,4	952.511	7,1	961.055	10,8	968.626	8,0	977.829
Sucre	7,1	928.984	11,8	949.252	13,1	962.457	7,7	972.350
Bolívar	0,9	2.130.512	1,5	2.180.976	1,5	2.213.061	7,2	2.236.603
Santander	0,2	2.237.587	4,2	2.280.908	8,8	2.306.455	6,3	2.324.090
Córdoba	1,4	1.808.439	2,3	1.828.947	4,3	1.844.076	5,0	1.856.496
Cauca	4,9	1.478.407	2,9	1.491.937	3,8	1.504.044	4,9	1.516.018
Caldas	3,6	1.008.344	5,9	1.018.453	9,9	1.027.314	4,8	1.036.455
Colombia	2,1	49.395.678	4,7	50.372.424	5,3	51.049.498	4,2	51.609.474
La Guajira	2,9	927.506	8,0	965.718	7,8	987.781	4,0	1.002.394
Huila	0,4	1.111.844	4,3	1.122.622	4,8	1.131.934	3,8	1.140.932
Norte de Santander	4,2	1.565.362	4,1	1.620.318	6,3	1.642.746	3,8	1.651.278
Putumayo	0,8	353.759	3,6	359.127	3,6	364.085	3,5	369.064
Antioquia	0,9	6.550.206	3,0	6.677.930	2,1	6.782.584	2,6	6.887.306
Nariño	0,6	1.628.981	0,9	1.627.589	1,8	1.627.386	2,6	1.629.181
Cesar	1,8	1.252.398	4,6	1.295.387	5,4	1.322.466	2,5	1.341.697
Amazonas	0,0	77.753	0,0	79.020	0,0	80.464	2,4	82.068
Quindío	3,8	547.855	6,1	555.401	5,0	562.117	2,3	569.569
Boyacá	1,4	1.230.910	2,8	1.242.731	2,6	1.251.675	2,0	1.259.601
Tolima	0,4	1.335.313	2,5	1.339.998	1,9	1.343.898	1,9	1.346.935
Valle del Cauca	0,9	4.506.768	2,1	4.532.152	2,5	4.556.752	1,2	4.589.278
Caquetá	1,5	406.142	5,1	410.521	7,5	414.841	1,2	419.275
Vichada	0,0	110.599	0,0	112.958	0,0	114.557	0,9	115.778
Chocó	0,2	539.933	0,2	544.764	0,7	549.225	0,2	553.519
Arauca	0,0	280.109	0,7	294.206	2,0	301.270	0,0	304.978
Bogotá, D.C.	0,0	7.592.871	0,1	7.743.955	0,0	7.834.167	0,0	7.901.653
Guainía	0,0	49.473	3,9	50.636	3,9	51.450	0,0	52.061

Departamento	2019		2020		2021		2022	
	Tasa	Habitantes	Tasa	Habitantes	Tasa	Habitantes	Tasa	Habitantes
Guaviare	0,0	84.716	1,2	86.657	0,0	88.490	0,0	90.357
Vaupés	0,0	42.721	0,0	44.712	2,1	46.808	0,0	48.932

Según la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia, entre 2019 y hasta octubre de 2022 se tiene registro de 8.256 fallas eléctricas, aumentando año a año, a excepción de la cifra presentada para el 2022 que son las fallas eléctricas registradas hasta octubre, por lo que puede pasar la cifra del año anterior. La información presentada en el gráfico anterior constata un aumento en las causas que ocasionan fallas eléctricas.

Nuevamente, para lograr hacer una comparación entre las fallas eléctricas registradas en los departamentos del país se exponen las tasas por 100.000 habitantes de cada uno de ellos. El país cerró el 2021 con una tasa de 5.3 fallas eléctricas por cada cien mil habitantes, y a octubre de 2022 tenía una tasa de 4.2 fallas eléctricas por cien mil habitantes.

En torno a los departamentos con mayores tasas de fallas eléctricas, tanto en el 2020 como en el 2021 y lo que va registrado en el 2022, el departamento del Magdalena (de la costa Caribe de Colombia) ha ocupado el primero lugar con la mayor tasa de fallas eléctricas siendo estas de 22.9, 21.5 y 12 fallas eléctricas por cien mil habitantes. A final del 2021 el siguiente departamento con la mayor tasa era para el Atlántico, también de la costa Caribe, seguido de Cundinamarca y Sucre (también de la región Caribe). En los años expuestos en la tabla anterior se observa que estos departamentos caribeños permanecen con altas tasas respecto al resto de la mayoría de departamentos.

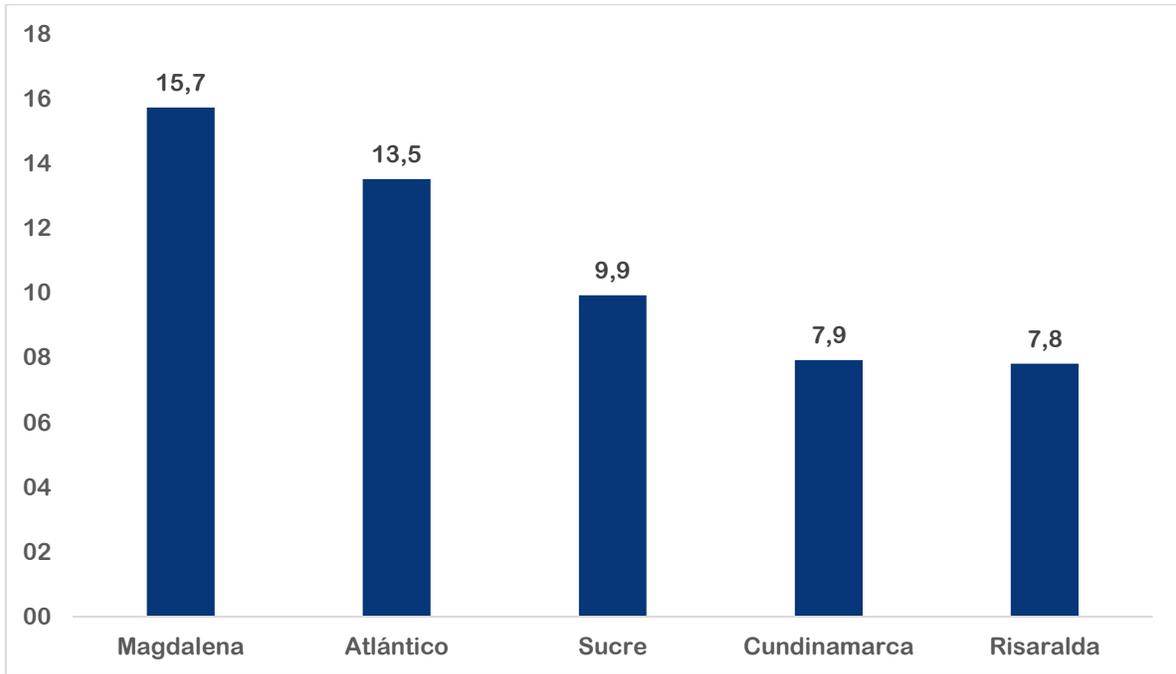


Ilustración 50 Promedio de las tasas de eventos referentes a fallas eléctricas por 100.000 habitantes de los cinco departamentos con mayores promedios entre 2019 y octubre de 2022

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia.

Para dar una respuesta un poco más acertada sobre los departamentos que en los años en análisis presentaron tasas más altas en las fallas eléctricas, se han hallado los promedios de estos cuatro años y, en el gráfico anterior, se muestran los primeros cinco promedios más altos. Tal como se había mencionado, los tres departamentos con mayores tasas fueron Magdalena, Atlántico y Sucre, todos de la región Caribe de Colombia; seguidamente se encuentran Cundinamarca y Risaralda.

Bajo esta nueva perspectiva que involucra las fallas eléctricas, se deduce que, para los 2019 a 2022, en la región Caribe se encuentran las mayores causalidades que originan estas fallas y que pueden incurrir en accidentes que involucren muy probablemente a las personas. Estas causas han estado constantemente en el departamento del Magdalena.

### **3.3.5. Administradoras de Riesgos Laborales con causas de accidentalidad en la actividad económica de generación, captación y distribución de energía**

Esta sección es otra perspectiva a los accidentes, enfermedades laborales y muertes que se dan en la actividad económica que hace referencia a la generación, captación y distribución de energía en Colombia. Es una mirada mucho más general que las dos presentadas anteriormente debido a que esta actividad económica, aunque se desarrolla en el marco del tema de la energía eléctrica, puede involucrar múltiples procesos que no necesariamente tienen asociación directa con causas de origen eléctrico como por ejemplo la exposición a corrientes eléctricas. Sin embargo, mediante esta información se quiere dar una aproximación a saber en qué ARL se presentan con más frecuencia causas que dan origen a accidentes, enfermedades y muertes relacionados con la energía.

Las ARL para el periodo en el que se tiene información, 2010-septiembre de 2022, reportaron 18.107 accidentes laborales dentro de la actividad económica mencionada anteriormente y 425 enfermedades laborales. En este mismo periodo, las empresas que se afiliaban a las ARL crecieron en promedio 8% anualmente (solo hubo un año de decrecimiento –hasta ahora-, el 2022 con 3.1% menos empresas que el año anterior. De parte de los empleados, se tuvo un incremento promedio anual del 4.5%, pero este indicador sí tuvo varios años que tuvo decrecimiento respecto a los años anteriores: 2013 (2.6%), 2017 (7.5%), 2018 (9.5%) y 2019 (4.3%), lo que quiere decir que hubo tres años continuos donde el número de empresas afiliadas a las ARL bajaron.

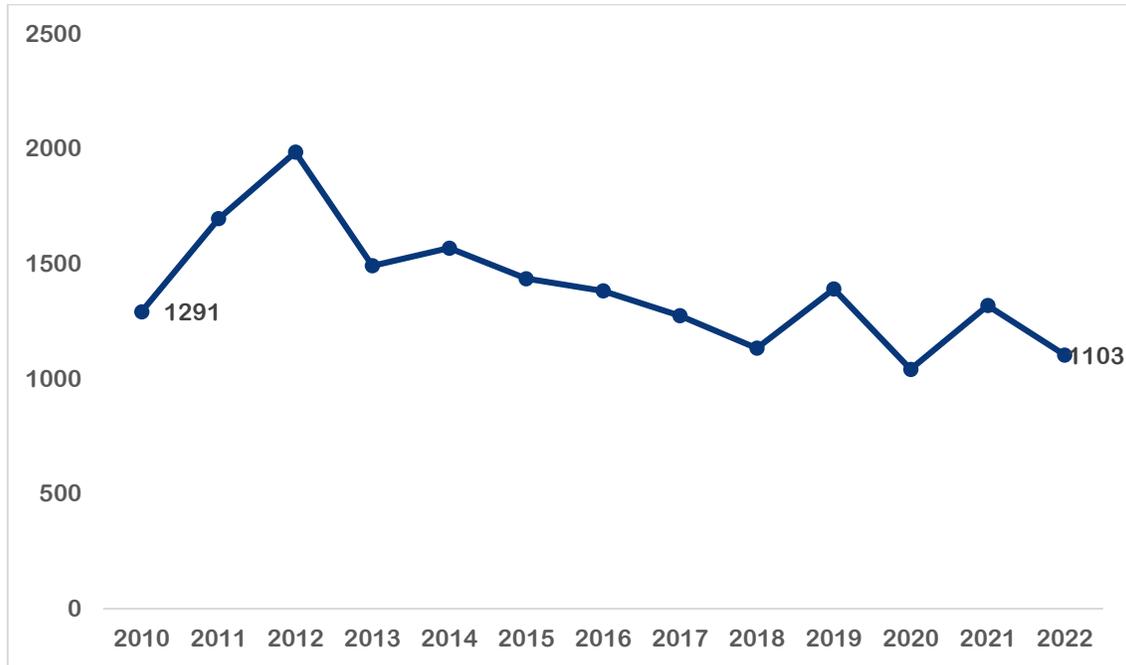


Ilustración 51 Cantidad de accidentes laborales en la actividad económica de generación, captación y distribución de energía en Colombia, 2010-septiembre de 2022  
 Fuente: Elaboración propia con datos de Fasecolda.

Tal como se puede ver en la gráfica, para esta actividad económica el 2012 fue el año donde más causas se presentaron y provocaron accidentes laborales. En general hay una pequeña tendencia a la baja.

Para exponer el mayor grado de riesgo posible, la muerte, a continuación, se expone la letalidad que los accidentes en el gráfico anterior han causado, lo que se podría interpretar como los momentos donde, según los reportes por las ARL, hubo mayores causas que provocaron no solo los accidentes, sino también la muerte involucrada en esta actividad económica.

Tabla 27. Tasa de letalidad por 1.000 accidentes laborales en la actividad económica de generación, captación y distribución de energía según ARL en Colombia, 2010-septiembre de 2022  
 Fuente: Elaboración propia con datos de Fasecolda.

ARL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total 2010-2022
ALFA	0,0	0,0	0,0											0,0
ARL SURA	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	7,0					1,9

ARL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total 2010-2022
AURORA													0	
AXA COLPATRIA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	1,1
BOLIVAR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	2,5
COLMENA	0,0	5,7	5,6	5,6	0,0	0,0	0,0	2,7	2,6	0,0	5,1	0,0	0,0	2,0
EQUIDAD	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LIBERTY	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				0,7
MAPFRE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	0,0					8,3
POSITIVA	11,2	2,6	1,8	3,0	9,4	1,7	2,0	0,0	3,9	0,0	7,4	4,6	0,0	3,3
SURA										0,0	1,8	1,6	0,0	0,9
Total año	3,1	2,9	1,5	2,0	3,8	1,4	0,7	3,1	3,5	0,0	2,9	2,3	1,8	2,2

En la tabla anterior se pueden ver once ARL que han prestado sus servicios desde 2010 hasta la fecha. Si la celda se encuentra vacía, quiere decir que desde ese año no reporta información; si está en cero que no tuvo accidentes o no tuvo muertes; el resto expone la tasa de letalidad por cada mil accidentes.

Interpretando a la muerte como el mayor riesgo posible, tenemos que, para el total de accidentes y muertes ocasionadas en el periodo expuesto, la ARL MAPFRE ha presentado mayores causas que generen la muerte de las personas asociadas a esta actividad económica, teniendo una letalidad de 8.3 por cada 1.000 accidentes; sin embargo, es una ARL actualmente inactiva. Entre las ARL activas a la fecha, POSITIVA es la que tiene la mayor letalidad en el periodo en análisis con una letalidad de 3.3 por cada 1.000 accidentes laborales en esta actividad económica.

En lo que va del 2022, AXA COLPATRIA presenta una muy alta tasa de letalidad, demostrando así tener alta presencia de causas que no solo generan accidentes, sino el mayor grado de riesgo, la muerte. Tiene una letalidad de 21.3 por cada 1.000 accidentes laborales en esta actividad económica.

De otro lado, el año donde mayormente se presentaron causalidades que provocaran accidentes y defunciones en esta actividad económica, fue en el 2014 con una letalidad de 3.8 por cada 1.000 accidentes.

## 3.4. Riesgos Eléctricos Identificados en Productos RETILAP

De la información que fue descrita por los entrevistados en los Cuestionarios Tipo 1 y Tipo 2, y de la experiencia y conocimiento del experto en el Reglamento, se presentan a continuación los riesgos de accidentes de origen eléctrico más frecuentes, asociados al uso de productos RETILAP.

### 3.4.1. Projectores LED

- En proyectores o luminarias, principalmente cerrados con vidrio, para dos bombillos fluorescentes compactos, o los que solo llevan un bombillo, pero tienen espacio muy reducido, se presenta alto calentamiento, lo que puede estallar las bombillas y derretir o quemar los contactos, los empalmes o los conductores, generando un corto circuito y posibles conatos de incendio. La vida útil mínima de los proyectores LED, debería asemejarse con el requerimiento del literal d. del numeral 320.1 el cual establece: *"En iluminación interior las luminarias embutidas o tipo bala deben tener en cuenta el confinamiento de su instalación y sus consecuencias de disipación térmica, deben rotularse con los tipos de fuente para los cuales están diseñadas, ya que temperaturas por encima de la recomendada por el fabricante de fuentes pueden llevar a caídas de la eficacia luminosa, disminución de vida de la fuente y hasta el riesgo de incendio"*.
- El uso de Projectores LED que no cumplan con la hermeticidad adecuada para el sitio de instalación, puede ocasionar cortos circuitos por la humedad o por inundación y por ende posible contacto eléctrico peligroso para las personas o animales. Se debiera tener en cuenta el literal f. del numeral 320.1 de la Resolución No. 180540 de marzo de 2010 del RETILAP (Requisitos generales de producto), que dice: "las luminarias deben garantizar el grado de hermeticidad IP o su equivalente NEMA<sup>2</sup>.

### 3.4.2. Paneles Circulares LED

- Con los **Paneles Circulares LED** existen los riesgos en los cables de alimentación por ser de calibre 22 AWG o más delgados. Debiera establecerse un calibre 20 AWG como mínimo (proporcional a la potencia del producto) a los conductores de alimentación, tal como lo establece el RETILAP en su literal m. de la Sección 320.2.

---

<sup>2</sup> NEMA: National Electrical Manufacturers Association

- Los interlocutores resaltan que los driver son muy básicos (parámetros eléctricos muy limitados y poco resistentes al calentamiento, con protecciones mínimas) y además, los paneles LED presentan fallas más frecuentes, con riesgo de generar incendios, cuando se instalan en sitios que no cuentan con buena disipación térmica. Estos riesgos aplican en general para todos los paneles LED, independiente de la potencia, tamaño y forma (circulares, cuadrados y rectangulares), tanto para incrustar como para sobreponer. Para el driver de los paneles circulares LED, El ministerio podría analizar la conveniencia o no de exigir en los requisitos establecidos en el RETILAP para luminarias interiores un factor de potencia superior al 90% (tal como se le exige a los balastos electrónicos para luminarias fluorescentes en el punto a) del numeral 330.1, Sección 330 bajo la Resolución No. 180540 del 30 de marzo de 2010), Sección 330.3 bajo la Resolución No. 180540 del 30 de marzo de 2010), eficiencia mínima del 88% (tal como se le exige a los balastos electrónicos para luminarias fluorescentes en el literal i) del numeral 330.1, Sección 330 bajo la Resolución No. 90980 del 15 de noviembre de 2013), y establecer un calibre 20 AWG como mínimo (proporcional a la potencia del producto) a los conductores de alimentación, tal como lo establece el RETILAP en su literal m. de la Sección 320.2. En cuanto a la distorsión armónica corriente THD, se podrá analizar la conveniencia de exigir que fuera menor del 20%, tal como lo están ofreciendo las grandes empresas multinacionales de iluminación con las nuevas tecnologías LED evidenciado en las fichas técnicas de los productos.

### 3.4.3. Bombillas Ovoides Socket E27 para Residencial

- Con relación a los bombillos ovoides incandescentes no se tuvieron reportes de accidentes de parte de los entrevistados.
- En cuanto a a los bombillos ovoides LED, se reportaron algunos productos de baja calidad a los que se les derrite la base y queda colgando el arreglo LED, con riesgo de generar cortocircuito. Las bombillas ovoides, que actualmente tienden hacia la tecnología LED, deberían cumplir requisitos similares a los mencionados en la Sección 310.5.1. (Requisitos de producto) que dice:

*e. Las lámparas fluorescentes compactas con balasto incorporado de base roscada tipo Edison para uso doméstico o similar fijo deberán cumplir los literales a, b y c del numeral 310.1.1. en lo referente al casquillo. En aplicaciones particulares se podrán utilizar otro tipo de casquillo como el E14, E40, G9, GU10.*

*f. La base de la lámpara fluorescente compacta, por ser de material no metálico debe ser auto extingible y probado con el método del hilo incandescente a 650 °C durante 30 s de acuerdo con la norma IEC 60695, la norma ANSI aplicable u otra equivalente.*

*g. Las partes de material aislante que mantienen en posición las partes vivas deben someterse al ensayo del quemador de aguja según la norma IEC 60695-2-5. La llama de ensayo se aplica en el centro de la superficie sometida a ensayo durante 10 segundos. Cualquier llama auto sostenida debe extinguirse durante los 30 segundos siguientes a la retirada de la llama de ensayo y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda especificado en el numeral 6.86 de la norma ISO 4046 e instalado horizontalmente a 200 mm por debajo del espécimen bajo ensayo.*

*h. Temperatura máxima de operación, el fabricante especificará en el empaque o en catálogo o ficha técnica de público conocimiento, la máxima temperatura de operación de la lámpara sin que se afecte la vida útil de la fuente.*

#### **3.4.4. Luminarias de Emergencia**

- Las luminarias de emergencia fabricadas con materiales poco resistentes al fuego o a los altos impactos, pueden ser susceptibles de un daño al inicio de la emergencia, generando altos riesgos si no funcionan durante una evacuación.
- Cuando la batería de una luminaria de emergencia es del tipo plomo-ácido, puede generar sulfataciones que dañen y anulen los circuitos internos de la luminaria y posibles vapores en sitios de poca ventilación que a su vez puedan generar una explosión y éstas no cumplen con el literal L. del numeral 470.3 (Características de instalación de alumbrado de emergencia).
- El circuito eléctrico que alimenta las luminarias de emergencia no siempre es independiente y en muchas ocasiones es fácilmente manipulable por cualquier persona, lo cual se considera una mala práctica en iluminación de emergencia, porque se está sometiendo a las luminarias a continuas cargas y descargas que la pueden dejar inoperable en algún momento o dañarla y se incumple el literal i. del numeral 470.3 (Características de instalación de alumbrado de emergencia). Por supuesto, si no están disponibles durante la emergencia, generan diversos riesgos para las personas en el espacio en que deberían dar protección.

### 3.4.5. Cintas LED

- Los entrevistados no mencionaron accidentes relacionados con este producto que generen daños para las personas, animales u objetos. Sin embargo, si han presenciado el mal uso de la cinta LED por malas conexiones, porque se cortan en tramos inadecuados o porque se utilizan fuentes de alimentación incompatibles con los parámetros de la cinta, lo que las puede quemar o generar corto circuitos y esto sí podría producir un conato de incendio. Esto se presenta con las cintas de baja gama porque no traen ningún tipo de marcación donde se puedan leer los parámetros eléctricos y fotométricos, tipo de hermeticidad IP, las instrucciones para corte e instalación y el tipo ambiente donde se puede instalar. Para la especificaciones y requisitos, podrían tomarse algunos apartes que les aplique de las secciones 320.1 (Requisitos generales de producto) y 320.2 (Requisitos eléctricos y mecánicos) del RETILAP y referirse a la información técnica de los catálogos de los más prestigiosos fabricantes de cintas LED de alta calidad. También podrían tomarse los requisitos del numeral 300.1 (Alcance general de la información de productos) de la Sección 300, según la Resolución 40122 del 8 de febrero de 2016 y complementarse con las especificaciones de los catálogos de las empresas de alto renombre que actualmente fabrican cintas LED de alta calidad.

### 3.4.6. Fluorescente Compacta dentro de Proyector con Portabombilla E27

- Hasta hace cuatro años era muy frecuente que resultaran corto circuitos por calentamiento en proyectores con bombillas fluorescentes compactas o en luminarias tipo bala (empotrables). Se derretían los conectores plásticos o el aislamiento de los conductores (generando un corto circuito) o estallaba la bombilla, principalmente cuando la luminaria en cuestión estaba cerrada con vidrio, lo que genera riesgo para las personas, animales u objetos cercanos. Algunos bombillos son frágiles y no pasan la prueba de hilo incandescente, en las diferentes potencias. Cuando se instalan dentro de un proyector, principalmente cerrado con vidrio, es usual que el bombillo se queme rápidamente por el calentamiento dentro de un ambiente que podía superar los 90 °C y sin la debida disipación térmica, ocasionando el estallido de su componente de vidrio, con los consecuentes riesgos para las personas, animales y los objetos circundantes.
- Para evitar daños o accidentes con las luminarias fluorescentes compactas dentro de proyector con portabombilla E27, es importante tener en cuenta los siguientes literales del RETILAP de la Sección 310.5.1. (Requisitos de producto):

*e. Las lámparas fluorescentes compactas con balasto incorporado de base roscada tipo Edison para uso doméstico o similar fijo deberán cumplir los literales a, b y c del numeral 310.1.1. en lo referente al casquillo. En aplicaciones particulares se podrán utilizar otro tipo de casquillo como el E14, E40, G9, GU10.*

*f. La base de la lámpara fluorescente compacta, por ser de material no metálico debe ser auto extingible y probado con el método del hilo incandescente a 650 °C durante 30 s de acuerdo con la norma IEC 60695, la norma ANSI aplicable u otra equivalente.*

*g. Las partes de material aislante que mantienen en posición las partes vivas deben someterse al ensayo del quemador de aguja según la norma IEC 60695-2-5. La llama de ensayo se aplica en el centro de la superficie sometida a ensayo durante 10 segundos. Cualquier llama auto sostenida debe extinguirse durante los 30 segundos siguientes a la retirada de la llama de ensayo y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda especificado en el numeral 6.86 de la norma ISO 4046 e instalado horizontalmente a 200 mm por debajo del espécimen bajo ensayo.*

*h. Temperatura máxima de operación, el fabricante especificará en el empaque o en catálogo o ficha técnica de público conocimiento, la máxima temperatura de operación de la lámpara sin que se afecte la vida útil de la fuente.*

#### **3.4.7. Tubos Fluorescentes T5 y T8**

- Una de las principales causas de falla en las luminarias fluorescentes, está directamente asociada con la inadecuada posición de los sockets en el chasis, bien sea porque quedaron mal troquelados los espacios donde se incrustan, porque la lámina de la luminaria es muy delgada y presenta deformaciones o porque los sockets son de mala calidad, llevando a que los tubos queden demasiado apretados al ingresarlos a los sockets y se pueden doblar o partir uno o varios pines del tubo o incluso puede romperse el tubo. El caso contrario es que el tubo quede demasiado holgado entre los sockets, lo que implica demasiado espacio entre los pines y los contactos de los sockets, generando chispa que puede quemar al tubo y hasta generar un corto circuito o generar un hollín que aísla el contacto entre los pines y los terminales del socket. Para evitar las fallas descritas y otras que puedan presentarse, se debieran cumplir los literales a. b. c. g. h. i. j. k. l. m. del numeral 320.2 (Requisitos eléctricos y mecánicos), Sección 320 Luminarias, de la Resolución No. 180540 de marzo de 2010 del RETILAP.

### 3.4.8. Paneles de 60X60

- Referente a los **Paneles de 60X60**, como en los paneles circulares LED, presentan riesgos con los cables de alimentación por ser de calibre 22 AWG o más delgados. Igualmente, los driver son muy básicos (parámetros eléctricos muy limitados y poco resistentes al calentamiento, con protecciones mínimas). Debiera establecerse un calibre 20 AWG como mínimo (proporcional a la potencia del producto) a los conductores de alimentación, tal como lo establece el RETILAP en su literal m. de la Sección 320.2.
- Los paneles LED de 60X60 presentan fallas más frecuentes, con riesgo de generar incendios, cuando se instalan en sitios que no cuentan con buena disipación térmica. Estos riesgos aplican en general para todos los paneles LED, independiente de la potencia, tamaño y forma (circulares, cuadrados y rectangulares), tanto para incrustar como para sobreponer. Para el driver de los paneles LED de 60x60, el Ministerio podrá analizar la pertinencia o no de exigir los requisitos establecidos en el RETILAP para luminarias interiores un factor de potencia superior al 90% (tal como se le exige a los balastos electrónicos para luminarias fluorescentes en el punto a) del numeral 330.1, Sección 330 bajo la Resolución No. 180540 del 30 de marzo de 2010), Sección 330.3 bajo la Resolución No. 180540 del 30 de marzo de 2010), eficiencia mínima del 88% (tal como se le exige a los balastos electrónicos para luminarias fluorescentes en el literal i) del numeral 330.1, Sección 330 bajo la Resolución No. 90980 del 15 de noviembre de 2013), y establecer un calibre 20 AWG como mínimo (proporcional a la potencia del producto) a los conductores de alimentación, tal como lo establece el RETILAP en su literal m. de la Sección 320.2. En cuanto a la distorsión armónica corriente THD, se podría analizar la conveniencia de exigir que fuera menor del 20%, tal como lo están ofreciendo las grandes empresas multinacionales de iluminación con las nuevas tecnologías LED.

### 3.4.9. Luminarias para Uso en Piscinas

- Aunque no se reportaron difusores de vidrio en luminarias para piscinas, es importante tenerlos en cuenta como un gran riesgo para las personas que pudieran cortarse en caso de que estos se rompan.
- Los entrevistados que se refirieron al tema de los riesgos, dijeron que luminarias para piscinas por lo general incluyen una etiqueta con las especificaciones técnicas mínimas, pero también han encontrado otras que solo informan el voltaje y la potencia.

- Se evidenció la existencia de dos luminarias para piscina con bombillos halógenos de 400W a 120 voltios, como se aprecia en la Ilustración 52. Esa piscina fue vaciada para repararla y lavarla y por desconocimiento de los propietarios encendieron las luces antes de que la piscina se llenara y una de las luminarias explotó porque le faltaba el agua de la misma piscina para su disipación térmica, pero no alcanzó a herir a nadie porque no estaban cerca. Este ejemplo muestra varios riesgos, a saber: 1) Aún puede encontrarse este tipo de luminarias en piscinas antiguas, donde la gente no sabe que no se deben encender cuando la piscina está sin agua que es la que termina disipando el gran calor de los 400W de cada luminaria. 2) La conexión encontrada estaba a 120 voltios (también se tiene otro reporte por un entrevistado en el cuestionario LF011), generando un gran riesgo por contacto en caso de que se rompa una luminaria con gente dentro de la piscina.



Ilustración 52 Luminaria para uso en piscinas con bombillo halógeno de 400 W / 120 V, dañada por uso inadecuado

- El RETILAP no es lo suficientemente específico en lo referente al grado de hermeticidad e impacto y debiera concretar unos valores para cada tipo de luminaria para evitar que los usuarios tengan diversas interpretaciones o evadan (por afán, desconocimiento o pereza) el cumplimiento del literal f. del numeral 320.1 (Requisitos generales de producto) que dice: *"Las luminarias deben garantizar el grado de hermeticidad IP o su equivalente NEMA y la protección contra el impacto sean las requeridas para las exigencias de desempeño y factores de mantenimiento esperados, para cada instalación en particular"*. Las luminarias para piscina debieran cumplir con mínimo un IP68 y que soporten sin corroerse la agresividad de los productos químicos utilizados para la desinfección.

### 3.4.10. Luminarias para Rieles Tipo Track Light

- Algunos usuarios que desconocen el tema, tratan de ingresar conectores de tres contactos (línea, neutro y tierra) en rieles de dos contactos o viceversa (sobre todo porque el riel no cuenta con un rótulo de instrucciones), generando un corto circuito o calentamiento por un mal contacto.
- En cuanto a las luminarias que se instalan en esos rieles, si el spot es muy cerrado, tiene problemas de calentamiento excesivo y pueden ocasionar corto circuito. Para contar con luminarias seguras, debe cumplirse con los literales a. b. c. d. e. g. h. i. j. k. l. m. del numeral 320.2 (Requisitos eléctricos y mecánicos), Sección 320 Luminarias, de la Resolución No. 180540 de marzo de 2010 del RETILAP.

### 3.4.11. Riesgos con productos adicionales RETILAP

- Para el caso de los **tubos LED**, pueden presentarse inconvenientes con los pines que se pueden doblar o quebrar y también con la forma de conectar estos a la red eléctrica, ya que algunas marcas de fabricantes multinacionales los ofrecen con alimentación de fase y neutro por los pines de un mismo extremo, con el riesgo de un corto circuito por la cercanía entre los pines. Otras marcas los ofrecen con alimentación de la fase por un extremo y el neutro por el otro extremo, que sería una manera más segura de evitar los riesgos.
- Tal como ha sucedido con los tubos fluorescentes T8 y T5, con los tubos LED también se presentan fallas relacionadas con las luminarias debido a la inadecuada posición de los sockets en el chasis, bien sea porque quedaron mal troquelados los espacios donde se incrustan, porque la lámina de la luminaria es muy delgada y presenta deformaciones o porque los sockets son de mala calidad, llevando a que los tubos queden demasiado apretados al ingresarlos a los sockets y se pueden doblar o partir uno o varios pines del tubo o incluso puede romperse el tubo. El caso contrario es que el tubo quede demasiado holgado entre los sockets, lo que implica demasiado espacio entre los pines y los contactos de los sockets, generando chispa que puede quemar al tubo y hasta generar un corto circuito o generar un hollín que aísla el contacto entre los pines y los terminales del socket. Para evitar esas fallas y otras que puedan presentarse, se debieran cumplir los literales a. b. c. g. h. i. j. k. l. m. del numeral 320.2 (Requisitos eléctricos y mecánicos), Sección 320 Luminarias, de la Resolución No. 180540 de marzo de 2010 del RETILAP.

### 3.4.12. Conclusiones Productos RETILAP

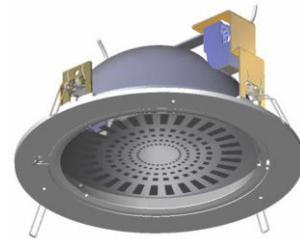
- Hasta hace cuatro años era muy frecuente que resultaran corto circuitos por calentamiento en **proyectores con bombillas fluorescentes compactas** o en luminarias tipo bala (empotrables). Se derretían los conectores plásticos o el aislamiento de los conductores o estallaba la bombilla, principalmente cuando la luminaria en cuestión estaba cerrada con vidrio (como se ve en la foto superior derecha de la Ilustración 53). Aunque el ejemplo no es reciente, se ilustran a continuación unas fotos (Ilustración 53) con luminarias que utilizaban dos bombillos fluorescentes compactos, no con socket E27, sino con socket de 4 pines con balasto externo, en cuyo caso se presentaron múltiples problemas de calentamiento por el encierro al que se sometían los bombillos, hasta el punto de estallar como se ve en la foto superior izquierda de la Ilustración 53. Pero no se puede pensar que ya es asunto del pasado, ya que el viernes 28 de octubre fue tomada una foto de una luminaria tipo bala, con dos bombillos compactos encerrados con difusor de vidrio, la cual está ubicada en uno de los baños de una nueva e importante clínica en Medellín (como se ve en la foto inferior derecha de la Ilustración 53). Con luminarias como la última mencionada, se generó un conato de incendio unos días después de inaugurado un pasaje comercial en el centro de Medellín, aproximadamente en el año 2009 y todas las luminarias tuvieron que ser cambiadas por referencias más seguras.



Bombillo fluorescente compacto de 26 W con base de 2 pines



Luminaria con dos bombillos fluorescentes compactos de 42 W c/u



Luminaria tipo bala con bombillo fluorescente compacto de 32 W



Proyector con bombillo fluorescente compacto con portabombilla E27



Luminaria tipo bala con dos bombillos fluorescentes compactos (potencia sin identificar)

Ilustración 53 Ejemplo de bombillos fluorescentes compactos dentro de proyector

- Ninguno de los entrevistados reportó accidentes relacionados directamente con los tubos fluorescentes, quizás porque cada balasto tenía impresa su etiqueta con el esquema de conexión. Como experiencia del profesional RETILAP, en una empresa de balastos, se conoce de muchos casos que generalmente involucraban a los sockets de los tubos fluorescentes, unos por envejecimiento y que no contaban con mantenimiento, otros porque no quedaban bien ajustados al instalarse y generaban chispas con los pines del tubo y otros por su mala calidad (materiales que no soportan determinada corriente o temperatura). Se reportaron accidentes en los que los operarios sufrían heridas o mutilaciones, creyendo que una máquina estaba detenida, pero en realidad estaba funcionando y fueron engañados por el efecto estroboscópico de la iluminación fluorescente, que era más habitual en los sistemas de 60 Hertz. También se han presentado molestas migrañas a empleados de almacenes o industrias donde en vez de confort visual, tienen que soportar el deslumbramiento generado por los tubos fluorescentes que no tienen rejillas difusoras que reorienten los haces de luz.
- Referente a **los paneles LED** reportaron que los cables de alimentación generalmente son muy cortos y de calibres delgados que pueden partirse parcialmente al momento de pelarlos para hacer la instalación, quedando con una conexión riesgosa. Resaltan que los driver son muy básicos (parámetros eléctricos muy limitados y poco resistentes al calentamiento, con protecciones mínimas) y además, los paneles LED presentan fallas más frecuentes, con riesgo de generar incendios, cuando se instalan en sitios que no cuentan con buena disipación térmica.
- Los entrevistados más versados en iluminación, manifestaron que las luminarias para **rieles eléctricos** por lo general son de muy buena calidad y traen conectores de tres contactos, pero también existen otras de baja gama con conectores que solo traen dos contactos y por lo tanto son susceptibles al calentamiento y a generarle daño a las luminarias, ya que por desconocimiento del tema, tratan de ingresar conectores de dos

contactos (línea y neutro) en rieles que tiene tres conductores (línea, neutro y tierra) o viceversa, principalmente porque el riel, la luminaria o el conector, no cuenta con una etiqueta de instrucciones, lo que puede ocasionar un cortocircuito o calentamiento por un mal contacto. Algo importante a tener en cuenta es que, si el spot es muy cerrado, tiene problemas de calentamiento excesivo.

### 3.5. Conclusiones

- a) El mayor riesgo que se presenta para una persona al tener exposición a la electricidad es la muerte. Del total de muertes se halló que el 26.5% ocurren en Áreas residenciales, siendo este entorno el principal causante de las muertes, seguido del grupo definido como Otras áreas donde no se hace especificidad (grupo al que se le atribuyen el 44.7% de las muertes). Las muertes se dan principalmente (92.3%) por la Exposición a corrientes eléctricas que no son especificadas al momento de la defunción, pero de estas muertes se conoce que el 25.5% fueron en Áreas residenciales.
- b) Un riesgo menor, pero que también afecta a los individuos son las atenciones en salud que son representadas por las hospitalizaciones, las urgencias, las consultas externas y los procedimientos en salud. Las atenciones en salud fueron 20.448 en el periodo 2015 a 2021. Para este tipo de riesgo las Áreas residenciales son el entorno donde más se causan accidentes de origen eléctrico representado por 36.8% del total de atenciones en el mismo periodo. En este caso, el 67.6% de las atenciones son relacionadas a Exposiciones a corrientes eléctricas no especificadas.
- c) Para ambos riesgos se ha identificado entonces que las Áreas residenciales representan las mayores causalidades definidas. Estas áreas deben ser intervenidas de alguna manera para contrarrestar estas causas que generan accidentes eléctricos y disminuir sus riesgos. Las decisiones para tomar en torno a la reducción de estas causas se deben dar, principalmente, en la Región Caribe de Colombia, departamentos donde ocurren la mayor parte de siniestros de origen eléctrico, junto con el Amazonas y el Archipiélago de San Andrés.
- d) Es de suponer que, debido a la pandemia por el Covid-19, dado que la dinámica social disminuyó significativamente especialmente en el 2020 y en menor medida en el 2021, haya una reducción en este tipo de accidentes. Sin embargo, según las EEVV y los RIPS del Ministerio de Salud y Protección Social, estas cifras (tanto en

muerres como en atenciones en salud) continúan con números similares y, en algunos casos, hasta mayores a los años anteriores al 2020.

- e) Las ESPD presentan constantes interacciones con el ámbito eléctrico en el día a día. En ellas han ocurrido en promedio 76.8 muertes por año desde el 2010 hasta el 2019, y para este periodo la tasa de letalidad fue de 25.3%. En estas empresas la mayor causalidad de riesgo eléctrico es para la tensión contacto dada su alta letalidad, seguido del contacto directo (tanto por letalidad como por alta accidentalidad). A diferencia de las muertes y atenciones en salud presentadas en anterioridad a esta información, en las ESPD se ve una clara reducción de accidentalidad y, por ende, de mortalidad en los años pandémicos 2020 y 2021.

## **Bibliografía**

- MedlinePlus. (s.f.). *Lesiones por electricidad*. Obtenido de MedlinePlus Información de salud para usted: <https://medlineplus.gov/spanish/electricalinjuries.html>
- Ministerio de Minas y Energía. (2 de Octubre de 2022). *ANEXO GENERAL REGLAMENTO TÉCNICO DE ETIQUETADO RETIQ.* Obtenido de [https://www.minenergia.gov.co/documents/3840/Compilado\\_Anexo\\_General\\_RETIQ\\_%C3%9Altima\\_Versi%C3%B3n\\_-\\_Abril\\_2021.pdf](https://www.minenergia.gov.co/documents/3840/Compilado_Anexo_General_RETIQ_%C3%9Altima_Versi%C3%B3n_-_Abril_2021.pdf)
- Ministerio de Minas y Energía. (2 de Octubre de 2022). *Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP.* Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-iluminaci%C3%B3n-y-alumbrado-p%C3%BAblico-retilap/>
- Ministerio de Minas y Energía. (2 de Octubre de 2022). *RETILAP.pdf - Superintendencia de Industria y Comercio.* Obtenido de <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/reglamentos%20tecnicos/RETILAP.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (s.f.). *Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ.* Recuperado el 2 de 10 de 2022, de <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-etiquetado-retiq/>
- Minsalud. (2013). *Reporte de Prestación Individual de Servicios de Salud*. Bogotá.
- Minsalud. (Agosto de 2014). *Sistema Integral de Información de la Protección*. Obtenido de Ministerio de Salud y la Protección Social: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/P\\_Delgado\\_SISPRO\\_Bodega\\_de\\_Datos.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/P_Delgado_SISPRO_Bodega_de_Datos.pdf)
- Ministerio de Minas y Energía. (s.f.). ANEXO GENERAL DEL RETIE RESOLUCIÓN 9 0708 DE AGOSTO 30 DE 2013 CON SUS AJUSTES. Recuperado el 2 de 10 de 2022, de [https://www.minenergia.gov.co/documents/3809/Anexo\\_General\\_del\\_RETIE\\_vigente\\_actualizado\\_a\\_2015-1.pdf](https://www.minenergia.gov.co/documents/3809/Anexo_General_del_RETIE_vigente_actualizado_a_2015-1.pdf)
- Ministerio de Minas y Energía. (s.f.). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. Recuperado el 2 de 10 de 2022, de <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-instalaciones-el%C3%A9ctricas-retie/>
- Ministerio de Minas y Energía. (2 de Octubre de 2022). Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP. Obtenido de

<https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-iluminaci%C3%B3n-y-alumbrado-p%C3%BAblico-retilap/>

Ministerio de Minas y Energía. (2 de Octubre de 2022). RETILAP.pdf - Superintendencia de Industria y Comercio. Obtenido de <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/reglamentos%20tecnicos/RETILAP.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2 de Octubre de 2022). ANEXO GENERAL REGLAMENTO TÉCNICO DE ETIQUETADO RETIQ. Obtenido de [https://www.minenergia.gov.co/documents/3840/Compilado\\_Anexo\\_General\\_RETIQ\\_%C3%9Altima\\_Versi%C3%B3n\\_-\\_Abril\\_2021.pdf](https://www.minenergia.gov.co/documents/3840/Compilado_Anexo_General_RETIQ_%C3%9Altima_Versi%C3%B3n_-_Abril_2021.pdf)

Ministerio de Minas y Energía. (s.f.). Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ. Recuperado el 2 de 10 de 2022, de <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-etiquetado-retiq/>

“INTRODUCCION A LAS POLITICAS PUBLICAS, Conceptos y herramientas desde la relación entre Estado y ciudadanía, Torres M. Jaime, Santander Jairo, IEMP Ediciones 2013”

[https://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng==/imgproductos/1450056996\\_ce38e6d218235ac89d6c8a14907a5a9c.pdf](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng==/imgproductos/1450056996_ce38e6d218235ac89d6c8a14907a5a9c.pdf)

A top-down view of a wooden desk. In the upper left, there is a green coffee cup on a matching saucer. To its right is an orange notebook with lined pages and several colorful sticky notes (yellow, green, orange). A silver pen lies horizontally across the notebook. In the center of the desk, there is a faint, large watermark logo that reads 'SIM' with a stylized figure inside a circle. The bottom portion of the image is a solid dark blue background.

[administracion@fundacionecsim.org](mailto:administracion@fundacionecsim.org)  
[www.fundacionecsim.org](http://www.fundacionecsim.org)