

**EVALUACIÓN EX POST RESOLUCIÓN 721 DE 2018 “POR LA CUAL SE EXPIDE
EL REGLAMENTO TÉCNICO PARA PILAS ZINC-CARBÓN Y ALCALINAS QUE SE
IMPORTEN O FABRIQUEN NACIONALMENTE PARA SU COMERCIALIZACIÓN EN
COLOMBIA”**

VICEMINISTERIO DE DESARROLLO EMPRESARIAL

DIRECCIÓN DE REGULACIÓN

DICIEMBRE DE 2024

Contenido

INTRODUCCIÓN	5
1. NECESIDAD DE LA EVALUACIÓN	7
2. TIEMPO DE LA EVALUACIÓN EXPOST	7
3. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN	8
4. ACTORES INVOLUCRADOS EN LA REGULACIÓN (Identificación de los Stakeholders)	9
5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	10
5.1. Generalidades de las Pilas y Baterías Zinc- Carbón, Alcalinas	10
5.2. Pilas, Tipos, Características y Funcionamiento.	11
5.2.1. Clasificación de las pilas	13
5.2.2. Funcionamiento De Una Celda.	15
5.2.3. Tipos y Características de las Pilas Primarias.	17
5.2.4. Composición de las Pilas Alcalinas	25
5.2.5. Tamaños y Diseño de las Pilas	26
5.3. Perfil Sectorial de las pilas zinc-carbón y alcalinas	29
5.3.1. Universo de estudio	29
5.3.2. Importaciones.....	30
5.3.3. Exportaciones	33
5.3.4. Mercado laboral.....	36
5.4. Experiencias internacionales	37
5.4.1. Normalización	37
5.4.2. Regulación	38
5.5. Situación en Colombia	39
5.5.1. Normalización	40
5.5.2. Regulación	42
5.5.3. Eficacia del reglamento técnico	45
5.6. Problema	60
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
7. REFERENCIAS	70

Índice de tablas

Tabla 1. Identificación de actores involucrados.....	9
Tabla 2. Tipos y Características de la Pilas.....	22
Tabla 3. Importaciones de la subpartida 850610 según país de origen. 2022 - 2023 .	31
Tabla 4. Exportaciones según país destino. Dólares FOB. 2022 - 2023.	34
Tabla 5. Exportaciones según departamento de origen. Dólares FOB. 2022 - 2023....	35
Tabla 6. Ocupados de la CIIU 2720 2018 – 2023.....	36

Tabla 7. Subpartidas arancelarias Resolución 0721 de 2018	43
Tabla 8. Derechos de petición recibidos y atendidos.....	46
Tabla 9. Visitas de oficio por presunto incumpliendo al reglamento técnico	46
Tabla 10. Análisis preguntas cuestionario remitido a actores interesados.....	49
Tabla 11. Análisis de preguntas “anexo cuestionario para identificación de la problemática”	51
Tabla 12. Calculo costos de IVC Resolución 0721 de 2028	55

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Esquema de una celda electroquímica.....	13
Ilustración 2. Descarga de una celda en una operación electroquímica.	16
Ilustración 3. Carga de una celda en una operación electroquímica.....	17
Ilustración 4. Esquema de una pila alcalina	25
Ilustración 5. Pilas cilíndricas	27
Ilustración 6. Pila tipo botón	28
Ilustración 7. Etiquetado de pilas tipo zinc-carbón en el mercado colombiano.....	64
Ilustración 8. Etiquetado de pilas tipo zinc-carbón en el mercado colombiano.....	65
Ilustración 9. Etiquetado de pilas tipo zinc-carbón en el mercado colombiano.....	65
Ilustración 10. Etiquetado de pilas tipo zinc-carbón en el mercado colombiano	66

Índice de gráficos

Gráfico 1. Importaciones de la subpartida 850610. Dólares CIF. Variación anual. 2018 - 2023.....	30
Gráfico 2. Exportaciones de la subpartida 850610. Dólares FOB. Variación anual. 2018 - 2023.....	33

Listado de abreviaturas

AIN - Análisis de Impacto Normativo

OMC - Organización Mundial del Comercio

OTC - Obstáculos Técnicos al Comercio

ANDI - Asociación Nacional de Empresarios de Colombia

ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

MinCIT - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Minambiente – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

SIC - Superintendencia de Industria y Comercio

ONAC - Organismo Nacional de Acreditación de Colombia

OEC - Organismo Evaluador de la Conformidad

CONPES - Consejo Nacional de Política Económica y Social

NTC - Norma Técnica Colombiana

INTRODUCCIÓN

El CONPES 3816 de 2014, siguiendo las recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), establece las bases de la mejora normativa para la emisión de normatividad del poder ejecutivo en Colombia. La principal herramienta para llevar a cabo esta mejora es la implementación del Análisis de Impacto Normativo (AIN) la cual brinda transparencia, objetividad y confianza, tanto a las entidades reguladoras como a la sociedad civil. Esta herramienta ayuda a determinar la mejor forma de intervención para la protección de objetivos legítimos consagrados en el acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio (OMC), y con ello brindar una respuesta oportuna acerca de la procedencia o no de reglamentos técnicos.

En otras palabras, el Análisis de Impacto Normativo (AIN), es un enfoque sistémico para la evaluación crítica de los efectos positivos y negativos de las regulaciones propuestas y existentes y las alternativas no reglamentarias. Por lo tanto, el AIN es un instrumento que sirve de apoyo en el proceso de toma de decisiones de políticas públicas, pero no las sustituye. Así mismo, es una herramienta pública que permite que las decisiones gubernamentales y los respectivos instrumentos regulatorios en que éstas se plasman, sean transparentes y racionales.

El Decreto 1074 de 2015., modificado por el Decreto 1595 del 2015, establece al AIN como una de las herramientas de las Buenas Prácticas Regulatorias y por consiguiente su aplicación, previa a la expedición de Reglamentos Técnicos.

Así mismo, el Decreto 1468 de 2020, tuvo como propósito redefinir los lineamientos para facilitar, la expedición, revisión y evaluación de los Reglamentos Técnicos, con el fin de disminuir tiempos y facilitar la interacción de las entidades regulatorias, por lo

tanto, se entró a definir los diferentes tipos de AIN, estableciendo dos tipos de AIN; el AIN simple y el AIN completo.

Por lo anterior y tomando como referente el marco de política colombiana, la Dirección de Regulación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, da inicio al Análisis de Impacto Normativo – AIN ex post, o evaluación ex post, para la Resolución 0721 de 2018 “por la cual se expide el Reglamento Técnico para Pilas Zinc-Carbón y Alcalinas que se importen o fabriquen nacionalmente para su comercialización en Colombia.

En virtud de lo mencionado, a continuación, se relaciona el estado del arte, análisis de características, y demás información relacionada con las pilas tipo zinc-carbón y alcalinas, objeto de regulación mediante la Resolución 0721 de 2018, en aras de contar con información suficiente que permita establecer si existe una problemática alrededor de dicho producto.

Dado lo anterior, es preciso mencionar que el presente documento se constituye en una herramienta a través de la cual el Gobierno Nacional, podrá evaluar y decidir con base en evidencia, si corresponde mantener, modificar, derogar, o tomar cualquier otra alternativa de solución relacionada a la problemática identificada y que dio origen a la expedición de la Resolución 0721 de 2018.

En este sentido, la problematización o identificación del problema, tendrá en cuenta información primaria y secundaria, recopilada por el equipo de trabajo, que darán los elementos necesarios para poder establecer las causas del problema, y definir el mismo con claridad y en ese sentido determinar las acciones subsecuentes con dicha resolución.

1. NECESIDAD DE LA EVALUACIÓN

De acuerdo con lo señalado en el artículo 2.2.1.7.6.7. del Decreto 1468 de 2020 “Por el cual se modifican parcialmente las Secciones 2, 5 y 6 del Capítulo 7 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1074 de 2015, Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, en lo relativo a la aplicación del análisis de impacto normativo en los reglamentos técnicos” ... *los reglamentos técnicos expedidos serán sometidos a evaluación ex post por parte de la entidad reguladora, con el fin de determinar su permanencia, modificación o derogatoria, por lo menos, una vez cada cinco (5) años, contados a partir de su entrada en vigor, o antes, si cambian las causas que le dieron origen* ... se hace necesario entonces, realizar la evaluación ex post de la Resolución 0721 de 2018 “por la cual se expide el reglamento técnico para pilas zinc-carbón y alcalinas que se importen o fabriquen nacionalmente para su comercialización en Colombia”.

2. TIEMPO DE LA EVALUACIÓN EXPOST

La Resolución 721 de 2018 “por la cual se expide el reglamento técnico para pilas zinc-carbón y alcalinas que se importen o fabriquen nacionalmente para su comercialización en Colombia”, fue expedida el día 16 de abril del año 2018.

La publicación en el diario oficial, de dicha resolución, se dio el día 19 de abril de 2018, en el diario oficial No. 50.569.

La entrada en vigor de la resolución 721 de 2018, de acuerdo con el artículo 22 de la isma, se daba nueve (9) meses después de su publicación en el Diario Oficial.

No obstante, la Resolución 1222 de 2019 “Por la cual se aplaza la entrada en vigencia de la Resolución 721 del 16 de abril de 2018”, Resuelve que se aplaza hasta el 19 de diciembre de 2019, la entrada en vigencia de la Resolución 721 de 2018.

Por lo anterior, el periodo de cinco (5) años perentorios para realizar la evaluación ex post, se cumplirán el día 19 de 2024.

Así las cosas, la presente evaluación se presenta en un tiempo prudente en el cual casi se cumplen cinco (5) de entrada en vigor de la regulación y, por consiguiente, se debe determinar su permanencia, modificación o derogatoria.

3. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN

Una evaluación ex post busca comparar lo que sucedió —que es observable— respecto a lo que se esperaba que pasara —no observable— en el momento de crear la regulación.

Dado lo anterior, la presente evaluación, se encargará de realizar una evaluación completa. En otras palabras, se realizará una evaluación sobre toda la regulación, es decir, analizar el acto administrativo como un todo.

Lo anterior permitirá entonces entender el fundamento de la regulación en su momento y el estado de cómo se encuentra en este momento el producto regulado y si existe o no la problemática que dio origen a la expedición de la regulación, si la problemática se transformó en una nueva problemática.

4. ACTORES INVOLUCRADOS EN LA REGULACIÓN (Identificación de los Stakeholders)

De acuerdo con la Guía Metodológica para la Implementación de la Evaluación Ex Post de la Regulación del Departamento Nacional de Planeación, en las evaluaciones ex post es necesario localizar y representar gráficamente la distribución relativa de los actores involucrados en la regulación, de manera similar como se materializa el mapeo en el AIN. Al hablar de actores cuando nos referimos a los grupos afectados, beneficiados, grupos de interés y todos los implementadores de la regulación.

En consecuencia, con lo anterior, es imperante que la evaluación ex post identifique los actores que tiene relación con el producto en cuestión. Pues son un factor clave en el desarrollo del presente estudio. A continuación, los actores identificados:

Tabla 1. Identificación de actores involucrados

Sector	Organización
Sector Público	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Superintendencia de Industria y Comercio DIAN
Sector Privado	Empresas productoras o fabricantes Empresas comercializadoras Empresas Importadoras Gremios (ANDI) Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC

	Organismo Evaluadores de la Conformidad (OEC) Laboratorios
Sociedad Civil	Consumidores

Fuente: elaboración propia

5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

5.1. Generalidades de las Pilas y Baterías Zinc- Carbón, Alcalinas

Una pila o batería es un dispositivo capaz de convertir la energía generada por diferentes reacciones químicas, en energía eléctrica. Este proceso es irreversible, razón por la cual la pila o batería deber ser desechada una vez se acaba. Básicamente estos dispositivos son fuentes de energía portátil que permiten el uso de diferentes aparatos sin la necesidad de estas directamente conectado a una corriente eléctrica fija. [1, 2,4]

Esta energía resulta accesible mediante dos terminales que tiene la pila, llamados polos, electrodos o bornes. Uno de ellos es el polo positivo o ánodo y el otro es el polo negativo o cátodo. (Linden, 2004).

Las pilas o celdas galvánicas, producen energía eléctrica a partir de ciertas reacciones químicas. Esta celda está formada por dos electrodos y, al igual que en la celda electrolítica¹, la reducción ocurre en el cátodo y la oxidación en el ánodo, pero difiere de ella, en que el cátodo y el ánodo están, cada uno, en soluciones diferentes, ya que esta

¹ La celda electrolítica transforma una corriente eléctrica en una reacción química de oxidación-reducción que no tiene lugar de modo espontáneo.

celda la solución de iones Zn^{2+} , se encuentra separada de la solución que contiene iones Cu^{2+} , por medio de una barrera porosa a través de la cual pueden difundirse los iones. Esta separación se hace, porque de esta forma es que se obtendrá la electricidad. (Kiehne, 2003).

5.2. Pilas, Tipos, Características y Funcionamiento.

Una pila es un dispositivo que convierte la energía química contenida en sus materiales activos directamente en energía eléctrica por medio de una reacción electroquímica de oxidación-reducción (REDOX).

En el caso de un sistema recargable, la pila se recarga a través de una inversión del proceso. (Kiehne, 2003). Este tipo de reacción implica la transferencia de electrones de un material a otro a través de un circuito eléctrico. (Linden, 2004).

Las pilas, por lo tanto, son capaces de tener mayores eficiencias de conversión de energía. Mientras que el término de "batería" se utiliza a menudo, la unidad electroquímica básica que se refiere es "celda".

Una batería se compone de uno o más de estas celdas, conectadas en serie o en paralelo, o ambas, dependiendo del voltaje de salida deseada y la capacidad². (Kiehne, 2003).

En una celda el agente reductor pierde electrones, por tanto, se oxida; el electrodo en donde se verifica la oxidación se llama ánodo. En el otro electrodo la sustancia oxidante

² Celda vs. batería: Una celda es la unidad básica electroquímica proporcionando una fuente de energía eléctrica mediante conversión directa de energía química. La celda se compone de un conjunto de electrodos, separadores, electrolito, contenedores y las terminales. Una batería se compone de una o más celdas electroquímicas, conectadas eléctricamente en una serie adecuada en paralelo para proveer la tensión eléctrica de servicio requerido y los niveles actuales, incluyendo, en su caso, monitores, controles y otros componentes auxiliares (por ejemplo, fusibles, diodos), caso, terminales y las marcas.

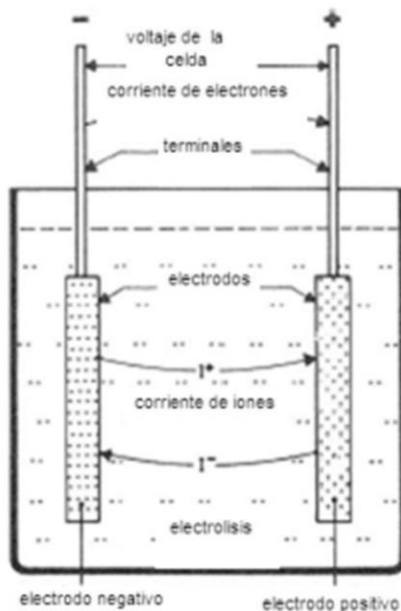
gana electrones y por tanto se reduce; el electrodo en que se verifica la reducción se llama cátodo. (Farhat AIi, 2005).

La corriente eléctrica fluye del ánodo al cátodo porque hay una diferencia de energía potencial entre los electrodos. La diferencia de potencial eléctrico entre el ánodo y el cátodo se mide en forma experimental con un voltímetro, donde la lectura es el voltaje de la celda. (Kiehne, 2003).

El diseño constructivo en una pila determina que cada una de estas dos semirreacciones transcurra en "compartimentos" independientes llamados electrodos, y el medio que posibilita el transporte interno de carga eléctrica entre ambos, es una sustancia conductora llamada electrolito. (Linden, 2004).

Para obtener energía eléctrica es necesario conectar los electrodos de la pila, al aparato que se desee hacer funcionar mediante conductores eléctricos externos. En estas condiciones la pila descarga externamente su energía como se muestra en la figura 1 (Linden, 2004).

Ilustración 1. Esquema de una celda electroquímica.



Fuente: Fuente: Kiehne, 2003.

5.2.1. Clasificación de las pilas

Las pilas pueden clasificarse de una forma general como:

- Pila primaria:** Pila basada en una reacción química irreversible y, por lo tanto, no recargable (posee un sólo ciclo de vida).
- Pila secundaria:** Pila basada en una reacción química reversible y, por lo tanto, recargable. Se pueden regenerar sus elementos activos pasando una corriente eléctrica en sentido contrario al de descarga, por lo que posee ciclos de vida múltiples.

Esto depende de su capacidad de ser eléctricamente recargadas. Dentro de esta clasificación, otras clasificaciones se utilizan para identificar las estructuras o diseños de las pilas, como se desarrolla a continuación.

5.2.1.1. Las Celdas Primarias o Pilas

Estas pilas no son capaces de hacer fácilmente una recarga eléctrica a las mismas y, por tanto, se descargan una vez y deben desecharse. Muchas celdas primarias en las que el electrolito está contenido en un material absorbente o de separación (líquido electrolito no libre) se denominan "celdas secas". La celda primaria, proporciona una fuente de poder de peso ligero envasada para dispositivos portátiles electrónicos y eléctricos, iluminación, equipos de fotografía, juguetes, copia de seguridad de la memoria, y una multitud de otras aplicaciones.

Las ventajas generales de las celdas primarias son: conservación de sus propiedades, alta densidad de energía en bajas tasas de uso no requiere de mantenimiento y fácil de usar. La mayoría de las celdas primarias son la celda cilíndrica singular y las pilas planas de botón de uso netamente familiar. (Linden, 2004).

5.2.1.2. Celdas Secundarias o Pilas Recargables

Estas pilas se pueden recargar eléctricamente, después de su descarga, a su estado original, por la corriente que pasa a través de ellos en la dirección opuesta a la de la corriente de descarga. Son dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica y son conocidos también como "baterías" o "acumuladores".

Las aplicaciones de las pilas secundarias se dividen en dos categorías principales:

- a) Aquellas aplicaciones en que la pila secundaria se utiliza como dispositivo de almacenamiento de energía, por lo general están conectadas eléctricamente y proporciona una fuente de energía primaria. Ejemplos de ello son los sistemas de automoción y aeronaves, fuentes de energía de emergencia tipo “no-falla” y de reserva (UPS), los vehículos eléctricos híbridos y de almacenamiento de energía estacionaria (SES en sus siglas en inglés) para los sistemas eléctricos de nivelación de utilidad de carga.
- b) Aquellas aplicaciones en las que la pila secundaria se utiliza en esencia, como una pila primaria, pero recargada después de su uso. Las pilas secundarias se utilizan de esta manera como, por ejemplo, en productos electrónicos de consumo portátiles, herramientas eléctricas, vehículos eléctricos, etc. y en aplicaciones que requieren poder energético más allá de la capacidad de las pilas primarias.

Las pilas secundarias se caracterizan (además de su capacidad para ser recargadas) por su alta densidad de potencia, tasa de descarga alta y su buen rendimiento a bajas temperaturas. Sus densidades de energía son generalmente más bajos que los de las pilas primarias. Su retención de carga también es peor que el de la mayoría de las pilas primarias, aunque la capacidad de la pila secundaria que se pierde al estar en uso puede ser restaurado por la recarga.

Algunas pilas, conocidas como “celdas mecánicamente recargables”, son recargables mediante la sustitución de los electrodos de descarga agotados, por lo general se sustituye el ánodo de metal, con uno nuevo.

5.2.2. Funcionamiento De Una Celda.

El funcionamiento de una celda se resume en dos operaciones generales:

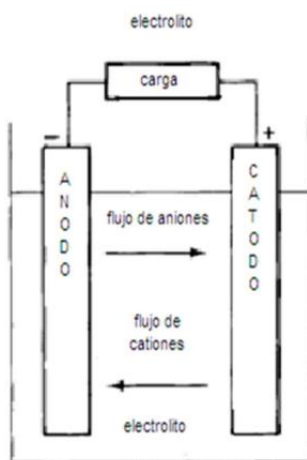
- a) Carga de la celda.
- b) Descarga de la celda.

A continuación, se detalla cada una de dichas operaciones

5.2.2.1. Descarga (Farhat Ali, 2005)

La operación de una celda durante la descarga también se muestra esquemáticamente en la Figura. 1.2. Cuando la celda se conecta a una carga externa, los electrones fluyen del ánodo, que se oxida, a través de la carga externa hacia el cátodo, donde se aceptan los electrones y el material del cátodo se reduce. El circuito eléctrico se completa en el electrolito por el flujo de aniones (iones negativos) y cationes (iones positivos) hacia el cátodo y el ánodo, respectivamente.

Ilustración 2. Descarga de una celda en una operación electroquímica.

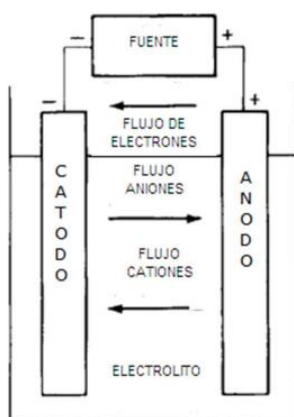


Fuente: Farhat Ali, 2005.

5.2.2.2. Carga (Farhat AIi, 2005)

Durante la carga de una pila recargable o acumulador, el flujo de corriente se revierte y la oxidación tiene lugar en el electrodo positivo y la reducción en el electrodo negativo, como se muestra en la Figura. 1.3. En el ánodo es, por definición, el electrodo en el que se produce la oxidación y el cátodo es aquel en el que se lleva a cabo la reducción, el electrodo positivo es ahora el ánodo y el negativo el cátodo.

Ilustración 3. Carga de una celda en una operación electroquímica



Fuente: Linden, 2004.

5.2.3. Tipos y Características de las Pilas Primarias.

Aunque una serie de combinaciones de ánodo-cátodo se pueden utilizar como sistemas de pilas primarias, relativamente pocos han logrado éxito en la práctica. El Zinc ha sido por mucho el material del ánodo más popular para las pilas primarias, debido a su buen comportamiento electroquímico, la compatibilidad con electrolitos acuosos, la vida útil razonablemente buena, además de su bajo costo. El Aluminio es atractivo debido a su alto potencial electroquímico y disponibilidad, pero debido a su limitado rendimiento electroquímico, no se ha desarrollado con éxito en un sistema práctico de pila primaria.

Ahora está siendo considerado el Aluminio mecánicamente recargable en pilas de aire y en los sistemas de pila de reserva. Las propiedades eléctricas del Magnesio también tienen atractivo por ser de bajo costo y se ha utilizado con éxito en una pila primaria, en particular para aplicaciones militares, debido a su alta densidad de energía y buena conservación.

El interés comercial ha sido limitado. El Magnesio también es popular como ánodo en las pilas de reserva. Ahora hay un creciente interés en el Litio, que tiene la mayor densidad de energía y el potencial gravimétrico estándar de todos los metales. Los sistemas de pilas de ánodo de Litio, utilizando un número de diferentes electrolitos no acuosos en la que el Litio es estable y diferentes materiales catódicos, ofrecen la oportunidad de densidad de energía superior y otros avances en las características de funcionamiento de los sistemas de pilas primarias. (Kiehne, 2003).

5.2.3.1. Características de las Pilas Primarias (Linden, 2004)

Entre los diferentes tipos de pilas primarias tenemos las de mayor significancia como se desarrollan a continuación:

5.2.3.1.1. Pila de Zinc-Carbono

La pila de celda seca de Leclanché o de Zinc-Carbono ha existido por más de 100 años y había sido la más utilizada de todas las pilas secas debido a su bajo costo, el rendimiento relativamente bueno, y disponibilidad inmediata.

El bajo costo de la pila de Leclanché es una atracción importante, pero ha perdido cuota de mercado considerable en los últimos años, salvo en los países en desarrollo, debido a las nuevas pilas primarias con características de rendimiento superior.

Las pilas y baterías de muchos tamaños y características han sido fabricados para cumplir con los requisitos de una amplia variedad de aplicaciones. Mejoras significativas en la capacidad y vida útil se hicieron con este sistema de pila en el período comprendido entre 1945 y 1965 a través de la utilización de nuevos materiales (como el Dióxido de Manganeso electrolítico y Cloruro de Zinc) y diseños de celdas (como el papel revestido de la celda).

5.2.3.1.2. Pila alcalina de Zinc / Dióxido de Manganeso

En la última década, una porción creciente del mercado de la pila primaria se ha desplazado a la pila alcalina Zn / MnO₂. Este sistema se ha convertido en la pila de elección debido a su rendimiento de corriente superior a bajas temperaturas y de su mejor vida útil. Si bien es más cara que la pila de Leclanché (sobre una pila primaria convencional), es más rentable para aquellas aplicaciones que requieren de alta velocidad o de baja capacidad de temperatura, donde la pila alcalina puede superar a la pila de Leclanché por un factor de 2 a 10. Además, la vida útil de la pila alcalina, con frecuencia es la característica seleccionada para aplicaciones en las que la pila se usa de forma intermitente y expuesta a condiciones de almacenamiento no controlados (tales como linternas de los consumidores y las alarmas de humo). La mayoría de los avances recientes han sido el diseño de las pilas que proporcionen un mejor rendimiento de alta velocidad para su uso en cámaras y otros equipos electrónicos que requieren de esta capacidad de alta potencia.

5.2.3.1.3. Pila de Zinc / Óxido de Mercurio

La pila de Zinc - Óxido de Mercurio es otro sistema primario de ánodo de Zinc. Esta pila se desarrolló durante la Segunda Guerra Mundial para aplicaciones de comunicaciones militares, debido a su buena conservación y de alta densidad de energía.

En el período de la posguerra, fue utilizado como fuente de energía en los relojes electrónicos, calculadoras, audífonos, equipos fotográficos, y aplicaciones similares que requieren una fiabilidad a largo plazo en una fuente miniatura de corriente.

En la última década, el uso de la pila de Óxido de Mercurio tiene su disminución, debido principalmente a los problemas ambientales asociados con el Mercurio y su sustitución por otros sistemas de pilas, tales como el Zinc / Aire y pilas de Litio, que tienen un rendimiento superior para muchas aplicaciones.

5.2.3.1.4. Pila de Cadmio / Óxido de Mercurio

La sustitución del Cadmio por el ánodo de Zinc se traduce en una tensión más baja, pero el sistema es muy estable, con una vida útil de hasta 10 años, así como su rendimiento a temperaturas altas y bajas.

Debido a su tensión voltaica más baja, la capacidad de vatios-hora de esta pila es de aproximadamente el 60% de la capacidad de la pila de Zinc / Óxido de Mercurio. Una vez más, debido a las características peligrosas de Mercurio y el Cadmio, se limita el uso de dicha pila.

5.2.3.1.5. Pila Zinc / Óxido de Plata

La pila de Zinc / Óxido de Plata es similar en diseño a la pila de botón de Zinc / Óxido de Mercurio, pero tiene una densidad de energía mayor (en función del peso) y un mejor rendimiento a bajas temperaturas.

Estas características hacen de este sistema de pila conveniente para el uso en aparatos auditivos, aplicaciones fotográficas y relojes electrónicos. Sin embargo, debido a su alto costo y el desarrollo de sistemas de pilas, el uso de este sistema de pilas, como una pila

primaria, se ha limitado principalmente a aplicaciones como pila de tipo botón donde se justifica el costo más elevado.

5.2.3.1.6. Pila Zinc / Aire

El sistema de pilas de Zinc /Aire se caracteriza por su alta densidad energética, pero sólo se ha utilizado en grandes pilas de baja potencia para aplicaciones de señalización y ayudas a la navegación. Con el desarrollo de los electrodos de aire, la capacidad de alta velocidad del sistema se ha mejorado y las pequeñas pilas de tipo botón se utilizan ahora ampliamente en los audífonos, la electrónica, y aplicaciones similares.

Estas pilas tienen una densidad muy alta de energía como ningún material catódico activo necesario. Un uso más amplio de este sistema y el desarrollo de las pilas más grandes han sido lentos a causa de algunas de sus limitaciones de rendimiento (sensibilidad a temperaturas extremas, humedad y otros factores ambientales, así como una pobre vida útil activa y la densidad de baja potencia).

Sin embargo, debido a su densidad de energía atractiva, la pila de Zinc / Aire y otras pilas de Metales / Aire están siendo consideradas seriamente para una serie de aplicaciones electrónicas de consumo portátil y, eventualmente, para dispositivos más grandes como los vehículos eléctricos, posiblemente en una reserva o mecánicamente recargable de configuración.

5.2.3.1.7. Pilas de Magnesio

Mientras que el Magnesio tiene propiedades electroquímicas atractivas, existe un interés comercial relativamente poco en las pilas de Magnesio, debido a la generación de gas Hidrógeno durante la descarga y almacenamiento relativamente pobre de una celda de una descarga parcial. Las pilas secas de Magnesio se han utilizado con éxito en equipos

de comunicaciones militares, aprovechando la larga vida útil de una pila en buen estado, incluso a altas temperaturas y su densidad de energía mayor.

5.2.3.1.8. Pilas de Aluminio

El Aluminio es otro material del ánodo atractivo con una alta densidad de energía teórica, pero los problemas tales como la polarización y la corrosión han inhibido el desarrollo de un producto comercial. También, se está considerando una serie de aplicaciones, con la promesa de utilizarse como una reserva de la pila recargable usada en la actualidad.

A continuación, en la tabla 1, un resumen de la información presentada.

Tabla 2. Tipos y Características de la Pilas.

TIPO DE PILA	CARACTERÍSTICA
Pila de Zinc-Carbono	La pila de celda seca de Leclanché o de Zinc-Carbono por muchos ha sido la más utilizada de todas las pilas secas debido a su bajo costo, el rendimiento relativamente bueno, y disponibilidad inmediata.
Pila alcalina de Zinc / Dióxido de Manganeso	Este sistema se ha convertido en la pila de elección debido a su rendimiento de corriente superior más alto a bajas temperaturas y de su mejor vida útil. Si bien es más caro que la pila de Leclanché, es más rentable para aquellas aplicaciones que requieren de alta velocidad o de baja capacidad de temperatura, donde la pila alcalina puede superar a la pila de Leclanché por un factor de 2 a 10. La

	mayoría de los avances recientes han sido el diseño de las pilas que proporcione un mejor rendimiento de alta velocidad para el uso en cámaras y otros equipos electrónicos que requieren de esta capacidad de alta potencia.
Pila de Zinc / óxido de Mercurio	La pila de Zinc - óxido de Mercurio es otro sistema primario de ánodo de Zinc. En el período de la posguerra (Segunda Guerra Mundial), fue utilizado como fuente de energía en los relojes electrónicos, calculadoras, audífonos, equipos fotográficos, y aplicaciones similares que requieren una fiabilidad a largo plazo en una fuente miniatura de corriente. En los últimos años el uso de la pila de óxido de Mercurio tiene su disminución, debido principalmente a los problemas ambientales asociados con el Mercurio y su sustitución por otros sistemas de pilas, tales como el Zinc / Aire y pilas de Litio, que tienen un rendimiento superior para muchas aplicaciones.
Pila de Cadmio / óxido de Mercurio	Debido a su tensión voltaica más baja, la capacidad de vatios-hora de esta pila es de aproximadamente el 60% de la capacidad de la pila de Zinc / óxido de Mercurio. Esta batería tiene una vida útil de hasta 10 años, así como su rendimiento a temperaturas altas y bajas. Una vez más, debido a las características peligrosas de Mercurio y el Cadmio, se limita el uso de dicha pila.
	La pila de Zinc/ Óxido de Plata es similar en diseño a la de pila de botón de Zinc / óxido de Mercurio, pero tiene una densidad de energía mayor (en función del peso) y un mejor

Pila Zinc / óxido de Plata	rendimiento a bajas temperaturas. Estas características hacen de este sistema de pila conveniente para el uso en aparatos auditivos, aplicaciones fotográficas y relojes electrónicos. Sin embargo, debido a su alto costo y el desarrollo de sistemas de pilas, el uso de este sistema de pilas, como una pila primaria, se ha limitado principalmente a aplicaciones como pila de tipo botón donde se justifica el costo más elevado.
Pila Zinc / Aire	El sistema de pilas de Zinc /aire se caracteriza por su alta densidad energética, pero sólo se ha utilizado en grandes pilas de baja potencia para aplicaciones de señalización y ayudas a la navegación. Sin embargo, debido a su densidad de energía atractiva, la pila de Zinc / Aire y otras pilas de metales / aire están siendo consideradas seriamente para una serie de aplicaciones de electrónica de consumo portátil y, eventualmente, para dispositivos más grandes como los vehículos eléctricos, posiblemente en una reserva o mecánicamente recargable de configuración.
Pilas de Magnesio	Mientras que el magnesio tiene propiedades electroquímicas atractivas, existe un interés comercial relativamente poco en las pilas de magnesio, debido a la generación de gas de Hidrógeno durante la descarga y almacenamiento relativamente pobre de una celda de una descarga parcial. Las pilas secas de magnesio se han utilizado con éxito en equipos de comunicaciones militares.

Pilas de Aluminio	El Aluminio es otro material del ánodo atractivo con una alta densidad de energía teórica, pero los problemas tales como la polarización y la corrosión han inhibido el desarrollo de un producto comercial.
-------------------	--

Fuente: elaboración propia

5.2.4. Composición de las Pilas Alcalinas

El ánodo de las pilas alcalinas contiene Zinc en polvo con una sustancia inhibidora de la corrosión y el compacto cátodo de Óxido de Manganeso está mezclado con carbón grafito y negro de acetileno.

El Dióxido de Manganeso obtenido por medios electrolíticos es el que provee capacidad y mayor reactividad a las pilas alcalinas en comparación con las pilas Zinc-Carbón las cuales emplean Óxido de Manganeso de los minerales naturales.

Ilustración 4. Esquema de una pila alcalina



Fuente: Linden, 2004

Con un contenido de Mercurio que ronda el 0,1% de su peso total. Es una versión mejorada de la pila Zinc / C en la que se ha sustituido el conductor iónico Cloruro de Amonio por Hidróxido Potásico (de ahí su nombre de alcalina). (Linden, 2004).

El recipiente de la pila es de Acero y la disposición del Zinc y del Óxido de Manganeseo (IV) es la contraria, situándose el Zinc, ahora en polvo, en el centro.

La cantidad de Mercurio empleada para regularizar la descarga es mayor. Esto le confiere mayor duración, más constancia en el tiempo y mejor rendimiento.

En contra su precio es más elevado. También suministra una fuerza electromotriz de 1,5 V. Se utiliza en aparatos de mayor consumo como: grabadoras portátiles, juguetes con motor, flashes electrónicos.

El ánodo es de Zinc amalgamado y el cátodo es un material despolarizador que es en base al óxido de Manganeseo, Óxido Mercúrico mezclado íntimamente con grafito, y en casos extraños Óxido de Plata (estos dos últimos son de uso muy costoso, peligrosos y tóxicos) reducen su resistividad eléctrica. (Kiehne, 2003).

El electrolito es una solución de Hidróxido Potásico (KOH), el cual presenta una resistencia interna bajísima, lo que permite que no se tengan descargas internas y la energía pueda ser acumulada durante mucho tiempo. Este electrolito en las pilas comerciales es endurecido con gelatinas o derivados de la celulosa. (Kiehne, 2003).

5.2.5. Tamaños y Diseño de las Pilas

Las pilas primarias y las secundarias se producen en diversos diseños, fundamentalmente, entre los cuales se pueden distinguir:

- a) Redondas o cilíndricas.
- b) Pilas de tipo de botón.
- c) Pilas prismáticas.

A continuación, se describen los diferentes tipos de diseños de las pilas.

5.2.5.1. Pilas Redondas Cilíndricas

Son caracterizadas por dimensiones de diámetro D y altura H para $H > D$. Son en su mayoría celdas primarias como Níquel-Cadmio, Níquel-Hidruro de metal, y baterías de ión Litio. (Ullmann, 2004)

Ilustración 5. Pilas cilíndricas



Fuente:

https://www.freepik.es/search?format=search&last_filter=type&last_value=vector&query=pilas+cilindricas&type=vector

5.2.5.2. Pilas de Tipo Botón

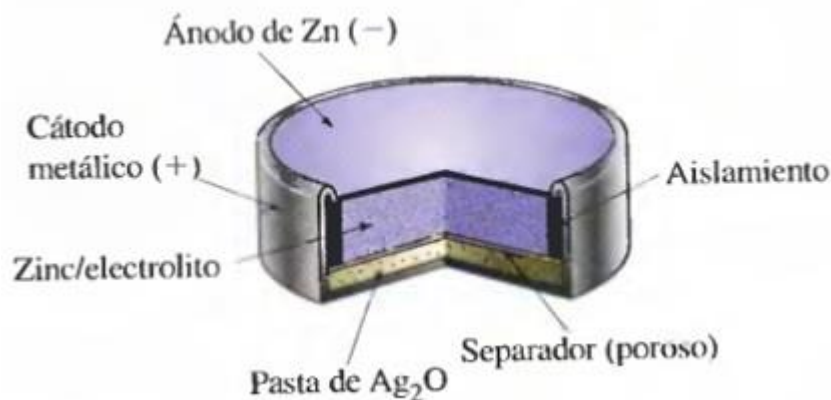
Son llamadas así, por ser pilas de tamaño reducido, de forma chata y redonda. Tiene amplios usos como en pilas primarias de Níquel-Cadmio, Níquel-Hidruro de metal, y baterías de Litio (Ullmann, 2004).

El mercado de artículos electrónicos requiere cada vez más de ellas. Son imprescindibles para audífonos, marcapasos, relojes, calculadoras y aparatos médicos de precisión. Aunque hay de varios tipos las más frecuentes son las pilas botón de Mercurio, que son las que contienen más Mercurio por unidad (Ullmann, 2004).

Las pilas botón de Litio, en cambio, no contienen ni Mercurio ni Cadmio, o sea que son una alternativa interesante para evitar el consumo de las pilas tipo botón de Mercurio (Ullmann, 2004).

Las pilas botón de Litio, en cambio, no contienen ni Mercurio ni Cadmio, o sea que son una alternativa interesante para evitar el consumo de las pilas tipo botón de Mercurio (Ullmann, 2004).

Ilustración 6. Pila tipo botón



Fuente: <https://www.liceoagb.es/quimigen/redox4.html>

Son caracterizados por dimensiones de longitud, anchura, y altura. Este diseño se usa principalmente para celdas secundarias más grandes con electrodos en forma de platos. Pero también existen celdas prismáticas pequeñas e incluso miniaturas como las usadas

en las tarjetas de crédito modernas. Las construcciones muy planas de la celda (por ejemplo, debajo de 1 mm en el espesor) pueden ser aún posibles. Una ventaja del diseño prismático es la posibilidad de usar eficientemente el volumen rectangular (Ullmann, 2004).

5.3. Perfil Sectorial de las pilas zinc-carbón y alcalinas

A continuación, se presentan algunos elementos observados entre los años 2018 y 2023 en aspectos tales como comercio internacional, tejido empresarial y producción industrial de las cinco subpartidas arancelarias relacionadas con las pilas zinc-carbón y alcalinas.

5.3.1. Universo de estudio

Para el presente análisis, se tuvieron en cuenta tres subpartidas arancelarias:

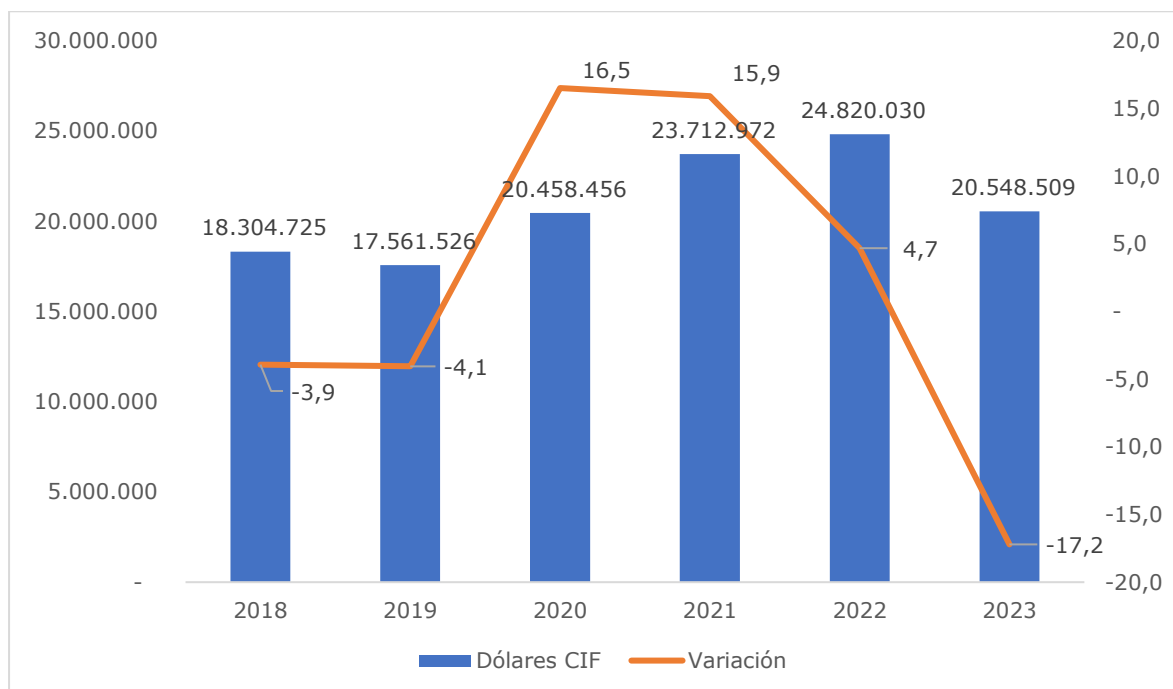
- 8506.10.11.00 – Pilas y baterías de pilas, eléctricas de dióxido de manganeso, alcalinas, cilíndricas
- 8506.10.19.00 – Pilas y baterías de pilas, eléctricas de dióxido de manganeso, alcalinas, las demás
- 8506.10.19.10 – Pilas y baterías de pilas, eléctricas de dióxido de manganeso, las demás, cilíndricas, con electrolito de cloruro de cinc o de amonio
- 8506.10.91.90 – Pilas y baterías de pilas, eléctricas de dióxido de manganeso, las demás, cilíndricas, las demás

- 8506.10.99.00 – Pilas y baterías de pilas, eléctricas de dióxido de manganeso, las demás, las demás

5.3.2. Importaciones

De acuerdo con la información disponible de comercio exterior, se encontró información para la subpartida 850610 - Pilas y baterías de pilas, eléctricas de dióxido de manganeso, alcalinas, cilíndricas, de acuerdo con las estadísticas de importación, para el 2023 las importaciones de esta subpartida fueron por un valor de \$20.548.509 dólares CIF, significando una caída de 17,2 % frente al 2022, comportamiento que no se observaba desde 2019 cuando se registró una caída de 4,1 %.

Gráfico 1. Importaciones de la subpartida 850610. Dólares CIF. Variación anual. 2018 - 2023



Fuente: Elaboración propia, estadísticas de importación DIAN, 2024.

Según las estadísticas de la DIAN, las subpartidas 8506.10.11.00, 8506.10.19.00, y 8506.10.99.00, fueron las que registraron las importaciones más destacadas en el país en 2023, clasificadas según su participación en el valor CIF importado y el volumen. El producto 8506.10.11.00 lideró con el 95 % del valor total de las importaciones y el 98 % del volumen (KG). Le sigue el producto 8506.10.19.00, con un 3% del valor CIF y un 1,4 % del volumen. Finalmente, la subpartida 8506.10.99.00 representó el 2 % del valor CIF y el 0,6 % del volumen.

Tabla 3. Importaciones de la subpartida 850610 según país de origen. 2022 - 2023

País origen	2022	2023	Participación 2022	Participación 2023
Alemania	90.728	50.471	0,4%	0,2%
Australia		374		0,0%
Bélgica	924.369	131.412	3,7%	0,6%
Brasil	2.745.966	625.998	11,1%	3,0%
Chile		238		0,0%
China	6.944.728	8.876.233	28,0%	43,2%
Colombia		4.274		0,0%
Corea Del Sur		3.348		0,0%
Costa Rica	925.045	576.297	3,7%	2,8%
Dinamarca	1.125	140	0,0%	0,0%
España		4.779		0,0%
Estados Unidos	2.383.065	1.349.298	9,6%	6,6%
Hong Kong	216		0,0%	
India		64.862		0,3%
Indonesia	7.475.292	5.362.971	30,1%	26,1%
Japón	12.082	5.776	0,0%	0,0%
Malasia	335.119	357.628	1,4%	1,7%
México		1.168		0,0%

Namibia	14.286		0,1%	
Reino Unido	16.480	32.134	0,1%	0,2%
Rumania	41		0,0%	
Singapur	1.939.181	2.035.240	7,8%	9,9%
Suiza	143	1.170	0,0%	0,0%
Tailandia	997.085	1.064.696	4,0%	5,2%
Vietnam	15.079		0,1%	
Total	24.820.030	20.548.509		

Fuente: Elaboración propia, estadísticas de importación DIAN, 2024.

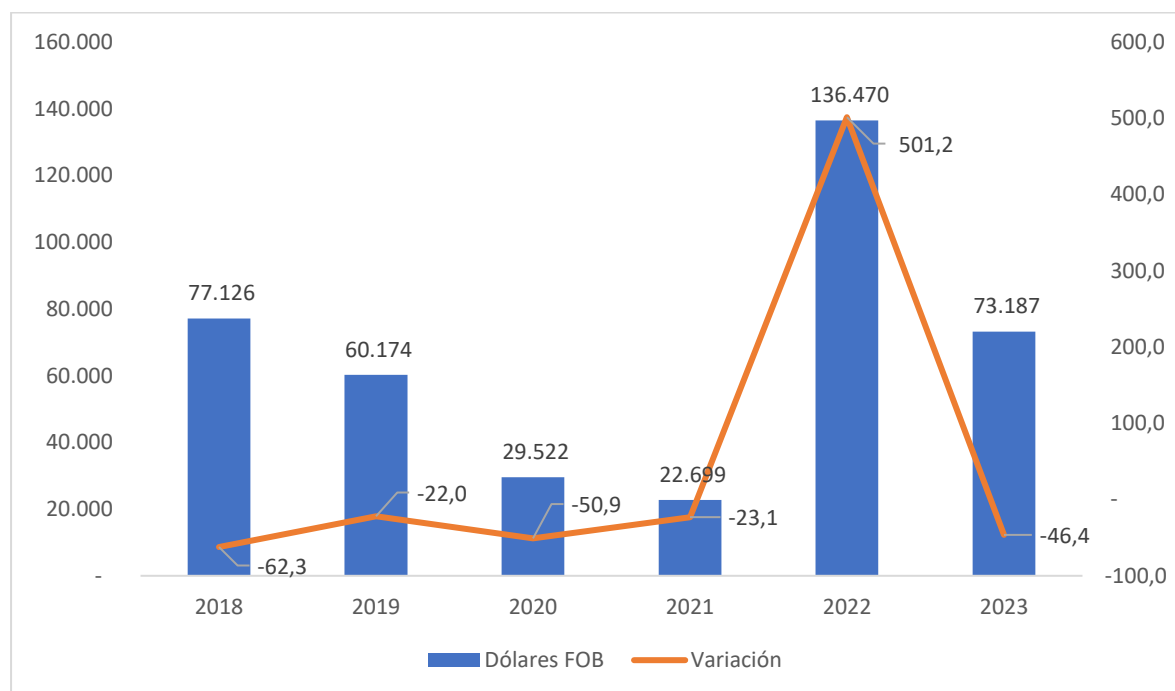
Según los registros de la DIAN para 2023, las importaciones más representativas de esta subpartida provinieron de China (43,2 %), Indonesia (26,1 %) y Singapur (9,9 %). Estos tres países concentran aproximadamente el 80% de las importaciones de este tipo de productos hacia Colombia. Otros países destacados son Estados Unidos (6,6 %) y Tailandia (5,2 %), lo que indica que el 90 % de las importaciones de este producto provienen de estos cinco países.

Es evidente que algunos países que tuvieron una participación significativa en 2022 han reducido su cuota en el total de importaciones de estos productos en 2023. Cabe destacar que 2022 fue el año con el mayor volumen de importaciones para estos productos en el período entre 2018 y 2023. En este contexto, China incrementó su participación en 15 puntos porcentuales en 2023, lo que sugiere que absorbió parte de la demanda que anteriormente atendían países como Brasil, cuya participación disminuyó del 11 % en 2022 al 3 % en 2023. De manera similar, Estados Unidos redujo su participación en 3 puntos porcentuales respecto al año anterior.

5.3.3. Exportaciones

De acuerdo con la información disponible de comercio exterior, se encontró información para la subpartida 850610 - Pilas y baterías de pilas, eléctricas de dióxido de manganeso, alcalinas, cilíndricas, de acuerdo con las estadísticas de exportación, para el 2023 las exportaciones de esta subpartida fueron por un valor de \$73.187 dólares FOB, significando una caída de 46,4 % frente al 2022, comportamiento que no se observaba desde 2021 cuando se registró una caída de 23,1 %.

Gráfico 2. Exportaciones de la subpartida 850610. Dólares FOB. Variación anual. 2018 - 2023



Fuente: Elaboración propia, estadísticas de importación DIAN, 2024.

Según las estadísticas de la DIAN, las subpartidas 8506.10.11.00, 8506.10.19.00, y 8506.10.91.90 fueron las que registraron las exportaciones más destacadas en el país en 2023, clasificadas según su participación en el valor FOB exportado y el volumen. El

producto 8506.10.11.00 lideró con el 85,4 % del valor total de las exportaciones y el 70,6 % del volumen (KG). Le sigue el producto 8506.10.19.00, con un 45,5 % del valor FOB y un 29,2 % del volumen. Finalmente, la subpartida 8506.10.91.90 representó el 0,1 % del valor FOB y el 0,1 % del volumen.

Tabla 4. Exportaciones según país destino. Dólares FOB. 2022 - 2023.

País destino	Dólares FOB 2022	Dólares FOB 2023	Participación 2022	Participación 2023	Variación
Aruba	7		0,0%		- 100,0
Bolivia	46		0,0%		- 100,0
Cuba		300		0,4%	
Curazao		5		0,0%	
Ecuador	3.557		2,6%		- 100,0
El salvador	13	5	0,0%	0,0%	- 62,4
Estados Unidos	119.797		87,8%		- 100,0
Guatemala	1		0,0%		- 100,0
Guyana		2		0,0%	
Panamá		6.898		9,4%	
Portugal	12		0,0%		- 100,0
Venezuela	13.036	65.977	9,6%	90,1%	406,1

Total	136.470	73.187			- 46,4
--------------	----------------	---------------	--	--	------------------

Fuente: Elaboración propia, estadísticas de importación DIAN, 2024.

Según las cifras de la DIAN, en 2023, el 90,1 % de las exportaciones de esta subpartida tuvo como destino Venezuela, siendo Bogotá y Cundinamarca los principales puntos de origen. Panamá ocupó el segundo lugar como destino de exportación, con un 9,4 %. Este patrón representa un cambio significativo en comparación con 2022, cuando Estados Unidos era el principal destino, concentrando el 87,8 % de las exportaciones de esta subpartida, seguido por Venezuela con el 9,6 % y Ecuador con el 2,6 %. La fuerte disminución en las exportaciones hacia Estados Unidos explica en gran parte la caída en el total exportado en 2023, ya que los otros destinos no lograron absorber la producción que previamente se exportaba, lo que resultó en una reducción de casi la mitad del valor exportado.

Según la información de la DIAN para 2023, Atlántico, Bogotá y Cundinamarca fueron las principales regiones de exportación para esta subpartida arancelaria. Aunque Bogotá aparece como el principal origen de las exportaciones, es importante aclarar que esta información se refiere al punto de salida de las mercancías y no necesariamente al lugar de producción. Dada la importancia de Bogotá en el comercio exterior y sus características como centro logístico y comercial, no se puede atribuir directamente a la capital el papel de principal productor de los productos relacionados con esta subpartida.

Tabla 5. Exportaciones según departamento de origen. Dólares FOB. 2022 - 2023

Departamento origen	País destino	2022	2023
Antioquia	Portugal	12	
Atlántico	Ecuador	3.557	
	Panamá		6.834
Bogotá	Aruba	7	

	Bolivia	46	
	Curazao		5
	El Salvador	13	5
	Estados Unidos	113.647	
	Guatemala	1	
	Guyana		2
	Panamá		64
	Venezuela		51.415
Córdoba	Cuba		300
Cundinamarca	Estados Unidos	6.151	
	Venezuela	13.036	14.562
Total		136.470	73.187

Fuente: Elaboración propia, estadísticas de importación DIAN, 2024.

5.3.4. Mercado laboral

Según la información de la DIAN, la subpartida 850610 está relacionada con la CIIU 2720, que corresponde a la fabricación de pilas, baterías y acumuladores eléctricos. De acuerdo con la Gran Encuesta Integrada de Hogares, esta actividad económica empleó a 1.948 personas en 2023, lo que representa un incremento del 1% en comparación con 2022, cuando el número de empleados fue de 1.929. El año con mayor ocupación en este sector fue 2019, con 3.242 personas.

Tabla 6. Ocupados de la CIIU 2720 2018 – 2023

Año	Ocupados	Variación
2018	2.090	- 5,9
2019	3.242	55,1
2020	1.977	- 39,0
2021	2.008	1,6

2022	1.929	-	3,9
2023	1.948		1,0

Fuente: Elaboración propia, GEIH DANE, 2024.

5.4. Experiencias internacionales

A continuación, se presenta una breve descripción en relación con las experiencias que existen alrededor del mundo en cuanto a normalización y regulación del producto objeto de estudio de la presente evaluación ex post.

5.4.1. Normalización

En cuanto a la normalización es preciso comentar que en existen algunos referentes internacionales importantes como las normas:

- ASTM D5956
- ASTM E536:2008
- NTC 1152:2017
- IEC 60086-1:2015
- IEC 60086-2:2015

Las citadas normas, se centran en establecer los métodos de ensayo para la determinación del contenido de mercurio, cadmio y plomo en plas primarias de sistema electroquímico zinc-carbón y alcalino. Así como, normalizar las baterías eléctricas con respecto a las dimensiones, nomenclatura, configuración de los bornes, marcado, método de ensayo, desempeño típico, seguridad y aspectos medioambientales.

5.4.2. Regulación

En relación con este ítem, es preciso mencionar que se ha podido encontrar la siguiente información:

- En España, se ha expedido, el REAL DECRETO 106/2008, de 1 de febrero de 2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. Un reglamento que busca con los principios de “quien contamina paga” y de responsabilidad del productor, así como, establecer normas relativas a la puesta en el mercado de pilas, acumuladores y baterías y, en particular, la prohibición de la puesta en el mercado de pilas y acumuladores que contengan determinadas cantidades de sustancias peligrosas.
- En la Unión Europea, se ha establecido el cumplimiento obligatorio de la Directiva 2006/66/CE del 6 de septiembre de 2006. La Directiva procura mejorar el rendimiento medioambiental de las pilas y acumuladores y de las actividades de todos los operadores económicos que participan en el ciclo de vida de las pilas y acumuladores, como los productores, los distribuidores y los usuarios finales, y en particular, de aquellos operadores que participan directamente en el tratamiento y reciclado de residuos de pilas y acumuladores.
- En Argentina, se ha promulgado la Ley 26.184 de energía eléctrica portátil. Esta Ley tiene por objeto prohibir en todo el territorio de la República Argentina la fabricación, ensamble e importación de pilas y baterías primarias, con forma cilíndrica o de prisma, comunes de carbón zinc y alcalinas de manganeso, cuyo contenido de mercurio, cadmio y plomo sea superior al: 0,0005% en peso de mercurio; 0,015% en peso de cadmio; y 0,200% en peso de plomo.

- Pasta el caso del Perú, existe el Decreto Supremo N° 018-2005, que establece el Reglamento Técnico para Pilas y Baterías de Zinc Carbón y sus Anexos. Dicha reglamentación tiene por finalidad, establecer las características técnicas, así como de rotulado y etiquetado que deben cumplir las pilas y baterías de zinc-carbón, con el fin de proteger al consumidor de productos contaminantes y nocivos a la salud.
- Para el caso de los Estados Unidos de América, existe la Ley Reese, promulgada en 2022. Esta ley tiene por objeto, eliminar o reducir adecuadamente el riesgo de lesiones por la ingestión de pilas de botón o de botón por parte de niños de 6 años o menos. Para el particular, la Comisión de Seguridad de Productos de Consumo de EE. UU. (CPSC o Comisión) ha propuesto una regla para establecer requisitos de desempeño para los compartimientos de baterías en productos de consumo que contienen, o están diseñados para usar, una o más baterías de botón o de botón.

Como se observa, en algunos países tanto de Latinoamérica, como de otros lugares del mundo, existen regulaciones relacionadas con los productos objeto de este análisis. Sin embargo, es necesario resaltar que, en la mayoría de los casos, se propende por proteger el ambiente. No obstante, en menor medida se pretende hacer defensa de la vida y salud humanas.

5.5. Situación en Colombia

A continuación, se realiza una breve descripción del estado del arte en relación con la normalización y la regulación en Colombia para los productos objeto del presente análisis.

5.5.1. Normalización

En relación con la normalización, es preciso mencionar que como ya se ha visto, existen normas internacionales que se aplican para la elaboración y producción de las pilas Zinc-Carbón y Alcalinas.

En este sentido, Colombia no es ajeno a ello, por lo cual, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, ha elaborado las Normas Técnicas Colombianas (NTC) 5769:2010 y 1152:2017.

La primera (NTC 5769:2010) actualizada a su última versión en el año 2010. Esta norma, establece los métodos de ensayo para la determinación del contenido de mercurio, cadmio y plomo en pilas primarias de sistema electroquímico zinc-carbón y alcalino. También, se expone detalladamente la preparación de la muestra, se sugieren algunas técnicas analíticas aplicadas internacionalmente y se presentan algunas recomendaciones.

Esta norma usa referentes internacionales tales como las normas ASTM D5956, ASTM E53-608, Method 3050b de la U.S. Environmental Protection Agency, EPA, y Method 7471b de la U.S. Environmental Protection Agency, EPA.

Esta norma, en su contenido trata los siguientes temas:

- Objeto
- Referencias normativas
- Términos y definiciones
- Definiciones de términos específicos a la norma
- Métodos de ensayo
- Bibliografía

La segunda (NTC 1152:2017 Baterías primarias - pilas eléctricas) actualizada a su novena versión en el año 2017. Esta norma busca, normalizar las baterías eléctricas con respecto a las dimensiones, nomenclatura, configuración de los bornes, marcado, método de ensayo, desempeño típico, seguridad y aspectos medioambientales.

Esta norma usa referentes internacionales tales como las normas IEC 60086-1:2015, IEC 60086-2:2015 (Internacional Idéntico), IEC 60086-3:2011, IEC 60086-4:2014, IEC 60086-5:2011.

Así mismo, esta norma, en su contenido trata los siguientes temas:

- Objeto y campo de aplicación
- Referencias normativas
- Términos y definiciones
- Requisitos
- Desempeño – Ensayos
- Desempeño- condiciones de los ensayos
- Muestreo y aseguramiento de la calidad
- Embalaje de las baterías
- Anexos
- Bibliografía

En este punto, vale la pena comentar que, de acuerdo con el ICONTEC, es el Comité Técnico de Normalización (CTN) 146 “Baterías primarias”, el que se encarga de la elaboración de dichas normas técnicas.

El pasado 5 de julio de 2024, se citó nuevamente para reactivar dicho comité y evaluar la solicitud de la empresa TRONEX para la actualización de la NTC 1152. La solicitud de TRONEX se puso a consideración del comité la cual fue aprobada por unanimidad.

El comité CTN 146, cuenta con la presencia regular de los siguientes actores:

- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia - ANDI
- Corporación Pilas con el Ambiente
- Energizer
- NACIONAL DE PILAS OCCIDENTE S.A.S
- TRONEX SAS
- Versa Expertos en certificación

De acuerdo con el ICONTEC, la reunión anterior del CTN 146 “Baterías primarias” se realizó el 22 de marzo de 2017, y en esta se abordó la actualización de la NTC 1152, que dio como resultado la versión vigente (2017) de la NTC en mención.

5.5.2. Regulación

Actualmente las pilas zinc – carbón y alcalinas, se encuentran reguladas mediante la Resolución 0721 de 2018 “por la cual se expide el Reglamento Técnico para Pilas Zinc-Carbón y Alcalinas que se importen o fabriquen nacionalmente para su comercialización en Colombia”, expedida por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Resolución que tiene por objeto, defender los objetivos legítimos de: prevenir prácticas que puedan inducir a error disminuyendo la asimetría de información hacia el consumidor, solicitando la publicación de información básica, de aspecto y de desempeño del producto mediante la etiqueta, el rótulo y unos requisitos de aspecto y duración; y la defensa del medioambiente a través de un requisito limitante de contenido de mercurio, cadmio y plomo, en las pilas tipo zinc carbón y alcalinas.

Su ámbito de aplicación esta dado para todas las pilas zinc-carbón y alcalinas, que se fabriquen nacionalmente o importen, para su comercialización en Colombia, que se encuentren clasificadas en alguna de las siguientes subpartidas arancelarias del Arancel de Aduanas de Colombia:

Tabla 7. Subpartidas arancelarias Resolución 0721 de 2018

Subpartida	Descripción/texto subpartida	Designación
8506.10.11.00	Pilas y baterías de pilas, eléctricas. De dióxido de manganeso: Alcalinas: Cilíndricas	Aplica únicamente a las pilas alcalinas con designación LR1, LR03, LR14, LR20, 4LR44, LT6
8506.10.19.00	Pilas y baterías de pilas, eléctricas. De dióxido de manganeso: Alcalinas: Las demás	Aplica únicamente a las pilas alcalinas con designación 6LR61 y 4LR25X
8506.10.91.10	Pilas y baterías de pilas, eléctricas. De dióxido de manganeso: Las demás: Cilíndricas: Con electrolito de cloruro de cinc o de cloruro de amonio	Aplica únicamente a las pilas zinc-carbón con designación R03, R14S, R20P, R20S, R6P y R6S
8506.10.91.90	Pilas y baterías de pilas, eléctricas. De dióxido de manganeso: Las demás: Cilíndricas: Las demás	Aplica únicamente a las pilas zinc-carbón no cilíndrica con designación 6F22
8506.10.99.00	Pilas y baterías de pilas, eléctricas. De dióxido de manganeso:	Aplica únicamente a las pilas zinc-carbón con designación 4R25X

	INFORME	Código: GD-FM-039
		Versión: 9
		Vigente: 8/07//2024

	Las demás: Las demás	
--	-------------------------	--

Fuente: Resolución 0721 de 2018 - Elaboración propia

Del mismo modo, el Reglamento Técnico establece una serie de definiciones y siglas, así como, los requisitos de obligatorio cumplimiento.

Los requisitos establecidos en la resolución se asocian con información como:

- Requisitos Específicos
 - Rotulado
 - Etiqueta
 - Aspecto físico
- Dimensiones
- Tensión Nominal
- Mínima Duración Promedio
- Designación
- Niveles de Mercurio, Cadmio y Plomo

Lo anterior, evidencia claramente que, el Reglamento Técnico busca garantizar que se le entregue información suficiente al consumidor. También se puede observar que se busca garantizar la calidad del producto, pues se establecen pruebas o ensayos y métodos de muestreo para los productos regulados, así como la búsqueda de causar menor impacto ambiental, dado que se establecen pruebas para determinar niveles de metales pesados como el mercurio, el cadmio y el plomo.

Es necesario comentar que el Reglamento Técnico, toma como referentes técnicos las Normas Técnicas Colombianas – NTC 1152 y 5769 en sus últimas versiones.

En cuanto a la evaluación de la conformidad, el reglamento técnico establece que el producto regulado se considera de riesgo alto. Razón por la cual, el mismo debe ser certificado mediante certificados de conformidad de tercera parte. Por lo que los productores nacionales, así como los importadores de pilas zinc-carbón y alcalinas deben obtener el correspondiente certificado de conformidad previo a la comercialización de los productos mencionados.

Con relación a la vigilancia y control del reglamento técnico, la Resolución 0721 de 2018, establece en su artículo 13 a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) en ejercicio de su potestad aduanera, y a la Superintendencia de Industria y Comercio; entidades que de acuerdo con sus competencias tendrán a cargo dicha labor.

Dado lo anterior, el Reglamento Técnico se constituye como una herramienta que el Gobierno Nacional ha establecido, con el fin de garantizar que los consumidores no sean inducidos a error y se proteja el medio ambiente.

5.5.3. Eficacia del reglamento técnico

En aras de poder establecer la eficacia del Reglamento Técnico, se procedió a consultar sobre las peticiones, quejas, reclamos, y su ejercicio de control del producto regulado, a la Delegatura para el Control y Verificación de Reglamentos Técnicos y Metrología Legal, de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), a lo que dicha entidad contesto lo siguiente:

...en el periodo comprendido entre el año 2019 a 2023, no se han recibido denuncias frente a la Resolución 721 de 2018...

De otro lado, frente al número de derechos de petición recibidos y atendidos durante los años 2019 a 2023, las cifras son las siguientes:

Tabla 8. Derechos de petición recibidos y atendidos

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Cantidad	0	4	2	2	1

Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)

Así mismo, la SIC ha informado que, ha iniciado procesos administrativos en relación con hallazgos encontrados en la verificación del cumplimiento del reglamento técnico. Los datos son los siguientes:

- 27 investigaciones preventivas
- 29 aperturas
- 3 obstaculizaciones

De lo anterior, se han impuesto 28 sanciones, y el valor económico de estas 28 sanciones, ha sido de \$ 377.069.480.

Del mismo modo, entre los años 2019 a 2024, la SIC ha realizado 99 visitas por oficio, asociados a presuntos incumplimientos.

Tabla 9. Visitas de oficio por presunto incumpliendo al reglamento técnico

ACTUACIÓN	PROCESO	AÑO					TOTAL, GENERAL
		2019	2020	2021	2022	2023	
Oficio (Visita o requerimiento)	ARCHIVO	0	7	21	7	4	39
	APERTURA	0	3	5	7	2	17
	PREVENTIVA	0	3	23	2	10	38
	OBSTACULIZACIÓN	0	0	2	3	0	5
TOTAL, ANUAL		0	13	51	19	16	99

Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)

De otro lado, es necesario comentar que, previamente se consultó con distintos sectores la importancia del reglamento técnico y los orígenes de este. Para ello, se remitió un cuestionario preliminar para la evaluación ex post o AIN ex post de los reglamentos técnicos. El mismo fue remitido a la ANDI y la ANDI a su vez remitió a TRONEX y a Pilas con el Ambiente. También al ICONTEC se le remitió el cuestionario. El cuestionario formula siete (7) preguntas clave que son desarrolladas posteriormente con un poco más de profundidad.

Las preguntas que componen el cuestionario son las siguientes:

1. Describir de manera general cuál es el problema que se busca resolver con la implementación de la Resolución 721 de 2018 "Por la cual se expide el Reglamento Técnico para Pilas Zinc-Carbón y Alcalinas que se importen o fabriquen nacionalmente para su comercialización en Colombia".
2. ¿Cuáles son los objetivos relacionados al problema y a sus principales causas?
3. ¿Cuáles son las principales opciones para resolver el problema y alcanzar los objetivos?
4. ¿Cuáles serían los posibles impactos positivos y negativos de las opciones, inclusive la opción de no reglamentar, particularmente en términos de consecuencias económicas, cargas administrativas, sociales y ambientales?
5. ¿Quién o qué grupos se verían afectados tanto positiva como negativamente?
6. ¿De qué tipo de información y/o evidencia se dispone?
7. ¿Qué tipos de análisis se proponen?

Así mismo, para facilitar la aplicación del cuestionario, este contiene un anexo en el cual se exponen preguntas orientadoras. Estas son:

1. ¿Cuál es la situación/problema y cómo se define en términos económicos y sociales?
2. ¿Cuál es la magnitud del problema?
3. ¿Qué evidencia existe que soporte la magnitud del problema?
4. ¿Cuáles son las causas que dan origen al problema?
5. ¿Cuáles son los efectos inherentes al problema (antes de tomar cualquier medida)?
6. ¿Es necesaria la intervención del gobierno y por qué? Y ¿Cuál sería la entidad encargada de realizar la intervención?
7. ¿Cuál es el objetivo legítimo que se busca proteger?
8. ¿Existen y cuáles son las iniciativas anteriores y las medidas jurídicas que el Gobierno Nacional ha desplegado para resolver el problema?
9. ¿Existe normatividad internacional en relación con la situación/problema existente?
10. ¿Quiénes son los principales interesados / afectados?

Es preciso señalar que se obtuvo respuesta por parte de la ANDI, TRONEX, Pilas con el Ambiente y el ICONTEC. El análisis de las respuestas es el siguiente:

Tabla 10. Análisis preguntas cuestionario remitido a actores interesados

CUESTIONARIO		
	Preguntas	ANALISIS
1	Describir de manera general cuál es el problema que se busca resolver con la implementación de la Resolución 721 de 2018 “Por la cual se expide el Reglamento Técnico para Pilas Zinc-Carbón y Alcalinas que se importen o fabriquen nacionalmente para su comercialización en Colombia”.	Potencial contaminante de la pila. Competencia desleal en el mercado y contrabando. Inducción a error al consumidor, así como, el no cumplimiento del contenido máximo de mercurio, cadmio y plomo. Contenido de metales pesados.
2	¿Cuáles son los objetivos relacionados al problema y a sus principales causas?	Riesgo de contaminación o la probabilidad de inducción a error al consumidor. Reducción de la contaminación, estándares de calidad y competencia justa. Prevenir que el consumidor sea inducido a error, y cumplir con requisitos máximos de metales pesados. Proteger al consumidor.
3	¿Cuáles son las principales opciones para resolver el problema y alcanzar los objetivos?	No hacer nada Actualizar el RT Varias alternativas No hacer nada

4	¿Cuáles serían los posibles impactos positivos y negativos de las opciones, inclusive la opción de no reglamentar, particularmente en términos de consecuencias económicas, cargas administrativas, sociales y ambientales?	No regular impacto negativo Actualizar el RT es lo más favorable No regular es una opción nociva
5	¿Quién o qué grupos se verían afectados tanto positiva como negativamente?	El medio ambiente y el consumidor Afecta al medio ambiente y al consumidor Consumidores, fabricantes, importadores, OEC y entidades públicas Sobrecarga en costos para importadores
6	¿De qué tipo de información y/o evidencia se dispone	No hay información relacionada con la problemática que exponen
7	¿Qué tipos de análisis se proponen?	Análisis C/B Actualizar a referentes internacionales Determinar resultados Distintos análisis

Fuente: elaboración propia

A continuación, se presenta el análisis de las respuestas asociadas a las preguntas de ayuda para la identificación de la problemática.

Tabla 11. Análisis de preguntas “anexo cuestionario para identificación de la problemática”

ANEXO CUESTIONARIO		
	Preguntas	ANALISIS
1	¿Cuál es la situación/problema y cómo se define en términos económicos y sociales?	Competencia desleal Contaminación del ambiente Protección del consumidor
2	¿Cuál es la magnitud del problema?	Es una problemática considerable. Las pilas afectan el mercado y el ambiente
3	¿Qué evidencia existe que soporte la magnitud del problema?	No hay información. Ventas informales de pilas que no cumplen con el RT
4	¿Cuáles son las causas que dan origen al problema?	La principal causa es la amplia oferta de pilas que no cumplen con requisitos en relación a metales pesados y engaño al consumidor
5	¿Cuáles son los efectos inherentes al problema (antes de tomar cualquier medida)?	Los efectos inherentes son la contaminación del ambiente y los costos
6	¿Es necesaria la intervención del gobierno y por qué? Y ¿Cuál sería la entidad encargada de realizar la intervención?	Todos afirman que es crucial mantener el RT y la intervención del Gobierno Nacional.
7	¿Cuál es el objetivo legítimo que se busca proteger?	Los principales objetivos legítimos a protegerse son la protección de la salud y la vida de los animales y los vegetales, protección del medio ambiente, y la prevención de prácticas que induzcan a error.

8	¿Existen y cuáles son las iniciativas anteriores y las medidas jurídicas que el Gobierno Nacional ha desplegado para resolver el problema?	Sí. En efecto el Gobierno Nacional desde el 2010, ha regulado las pilas zinc-carbón y alcalinas.
9	¿Existe normatividad internacional en relación con la situación/problema existente?	Sí. Existen diversos referentes técnicos internacional (normalización).
10	¿Quiénes son los principales interesados / afectados?	Todos los actores que intervienen en el reglamento técnico.

Fuente: elaboración propia

Como consecuencia de los anteriores análisis, es posible deducir que la identificación de la problemática realizada por el sector privado se encuentra ligada principalmente a dos ámbitos. Primero lo relacionada con la contaminación ambiental por sustancias como el mercurio, es decir la defensa y protección del ambiente y, en segundo lugar, que el consumidor no sea inducido a error.

Dado lo anterior, y realizando un análisis juicioso de la información entregada por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), así como, de la información capturada a través del cuestionario para la elaboración de AIN y evaluación ex post, se llega a las siguientes conclusiones en relación con la eficacia del reglamento técnico y la problemática a la fecha.

En primer lugar, se debe resaltar que la SIC señala que, *“en el periodo comprendido entre el año 2019 a 2023, no se han recibido denuncias frente a la Resolución 721 de 2018”*. Es decir que, los consumidores no se han pronunciado frente algún inconveniente con los productos regulados (pila zinc-carbón y alcalinas).

En segundo lugar, la SIC señala también que, entre los años 2019 y 2024, ha realizado noventa y nueve (99) visitas por oficio, asociados a presuntos incumplimientos, de las cuales treinta y nueve (39) se han archivado, y treinta y ocho (38) visitas han sido preventivas. Lo anterior, permite ver que esta entidad ha ejercido su labor con rigor, pero no ha concluido que en efecto exista en el mercado una problemática clara en el mercado que este afectando a los consumidores. Es decir que, no se ha identificado que exista una conducta en la cual se induzca a error al consumidor. Sin embargo, la SIC precisa que ha interpuesto veintiocho (28) sanciones, que ascienden a más de los trescientos treinta siete millones de pesos (\$ 377.069.480). Sanciones que han sido de carácter de apertura de investigación, preventiva o por obstaculización.

Es pertinente también mencionar que, la labor de inspección, vigilancia y control conlleva una serie de costos que deben ser asumidos por dicha entidad. Ahora bien, es importante citar que la SIC ha destacado que los costos de vigilancia y control no pueden discriminarse única y exclusivamente para la vigilancia y el control a la Resolución 0721 de 2018.

Por tal razón, la SIC ha explicado que cuenta con un grupo de ingenieros y abogados que trabajan para la vigilancia y el control sobre todos los reglamentos técnicos cuya labor de inspección y vigilancia se encuentran a cargo de dicha entidad.

Para el caso particular del año 2023, la SIC contó con un grupo de contratistas, que le costaron a la entidad \$ 154.152.000. Del mismo modo, la SIC cuenta con un grupo jurídico, que para el año 2023 su costo de contratación fue de \$ 1.275.385.330. De igual forma, para garantizar las actividades de inspección, vigilancia y control de los productos importados al país y que se encuentran dentro del campo de aplicación tanto del reglamento técnico establecido mediante la Resolución 721 de 2018, como de los demás reglamentos técnicos vigilados por la Superintendencia de Industria y Comercio, se cuenta con un grupo de profesionales encargados del trámite de registros de importación

a través de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE). Para el año 2023, el costo de este grupo fue de \$1.352.050.546.

Es preciso mencionar que existen otros costos como, por ejemplo:

- Implementos de oficina, alquiler de equipos, gastos de arrendamiento, entre otros.
- Contratación de unidades móviles para la ejecución de visitas en mercado y su respectivo mantenimiento, contrato de conductores y manutención (gasolina, parqueaderos, peajes, entre otros).
- Gastos de desplazamiento y viáticos, que están relacionados directamente con los honorarios de los ingenieros que realizan actividades de inspección y control a nivel nacional.

Costos que no se han incluido por parte de la SIC en su análisis de costos, pero que si se asumen por la entidad para ejercer su misión. Lo que indica que los costos de IVC pueden ser aún mayores.

En consecuencia con lo anterior y haciendo un cálculo somero en el cual se sumen los costos que ha proporcionado la SIC y se dividida en el número de reglamentos técnicos que dicha entidad debe vigilar (25)³, se obtiene que la labor inspección, de vigilancia y control (IVC) a la Resolución 0721 de 2018, puede ser aproximadamente de \$ 111.263.515. Valor que no incluye los costos como implementos de oficina, alquiler de equipos, contratación de unidades móviles para la ejecución de visitas en mercado y su respectivo mantenimiento, contrato de conductores y manutención (gasolina, parqueaderos, peajes, entre otros), así como, gastos de desplazamiento a otras ciudades del país y sus respectivos viáticos.

³ <https://www.sic.gov.co/tema/reglamento-tecnico-metrologia-legal/reglamentos-tecnicos>

Tabla 12. Calculo costos de IVC Resolución 0721 de 2028

Grupo contratistas	\$ 154.152.000
Grupo jurídico	\$ 1.275.385.330
Grupo para trámite de registros de importación VUCE	\$ 1.352.050.546
TOTAL	\$ 2.781.587.876

Fuente: elaboración propia

\$ 2.781.587.876

\$ 111.263.515

25 reglamentos técnicos

Como se denota, hay unos costos importantes asociados a la inspección, la vigilancia y el control (IVC) del reglamento técnico, que pueden ser mayores si se tuviese en cuenta los costos ya citados.

De lo anterior, se podría concluir entonces que en el efecto la entidad de control y vigilancia hace su labor con rigor, y la misma se realiza por oficio y demanda.

Así mismo, se puede mencionar que, si bien existen una serie de actuaciones de la entidad de control y vigilancia, las mismas no son concluyentes en que en efecto haya una clara inducción a error al consumidor, por lo cual no habría una problemática clara entorno a esto que amerite actuar en defensa de un objetivo legítimo.

De otro lado, es preciso mencionar que, la Resolución 0721 de 2018, también tiene por objeto, la defensa del medioambiente a través del requisito limitante de contenido de mercurio, cadmio y plomo, en las pilas tipo zinc-carbón y alcalinas. En ese sentido es

necesario comentar que la resolución establece los niveles máximos permisibles de estas sustancias en las pilas tipo zinc-carbón y alcalinas.

En relación con este tema específico, es necesario comentar que, la contaminación ambiental por metales pesados como el cadmio, el plomo y el mercurio es una preocupación creciente a nivel mundial debido a sus graves efectos sobre la salud humana y el medio ambiente. Estos elementos son tóxicos incluso a bajas concentraciones y tienen la capacidad de acumularse en organismos vivos a lo largo del tiempo.

El Cadmio, por ejemplo, es un metal que se encuentra principalmente en los residuos industriales, la minería, la agricultura (como contaminante en fertilizantes y pesticidas) y en la industria de las baterías por supuesto. La exposición prolongada al cadmio puede causar daño renal, óseo y pulmonar, además de estar relacionado con el cáncer. A nivel global, se estima que más de 1 millón de personas están expuestas a niveles peligrosos de cadmio debido a su presencia en el aire, el agua y los alimentos. En Colombia, se han reportado niveles de cadmio en ciertos productos alimenticios como el arroz y los mariscos, que exceden los límites recomendados por la OMS.

En cuanto al Plomo, este ha sido utilizado históricamente en la pintura, las tuberías, las baterías y la gasolina. Aunque muchos de estos usos han sido restringidos en varios países, el plomo sigue siendo una fuente significativa de contaminación en áreas urbanas y rurales. La exposición al plomo, incluso en niveles bajos, puede afectar el sistema nervioso, causar retrasos en el desarrollo infantil y contribuir a problemas cardiovasculares en adultos. En 2019, la OMS estimó que alrededor de 800.000 muertes al año se deben a enfermedades relacionadas con la exposición al plomo. La contaminación por plomo en el aire, debido al uso de gasolina con plomo en el pasado, persiste en muchas regiones, aunque ha disminuido significativamente en países que han adoptado políticas de desregulación.

En relación con el Mercurio, se puede decir que es un contaminante altamente tóxico que se libera principalmente por la minería de oro artesanal, la quema de combustibles fósiles y la fabricación de productos electrónicos. Cuando el mercurio entra en contacto con el agua, se transforma en metilmercurio, una forma mucho más peligrosa que puede bioacumularse en los peces, representando un grave riesgo para las cadenas alimenticias, especialmente para las poblaciones que consumen grandes cantidades de pescado. A nivel global, la contaminación por mercurio afecta principalmente a países en desarrollo. En Colombia, las actividades mineras en la región del Chocó y otras zonas del país han causado altos niveles de mercurio en los ríos y en la fauna acuática, lo que afecta tanto al medio ambiente como a las comunidades que dependen de estos recursos hídricos.

Los metales pesados como el cadmio, el plomo y el mercurio no solo afectan a los seres humanos, sino que también contaminan el aire, el agua y los suelos, creando un ciclo de contaminación difícil de erradicar. Las medidas de control ambiental, como el monitoreo de emisiones industriales, la regulación de residuos y el tratamiento adecuado de aguas residuales, son fundamentales para mitigar la exposición. A pesar de los esfuerzos, las tasas de contaminación por estos metales pesados siguen siendo altas en muchas partes del mundo, lo que resalta la necesidad de políticas más estrictas, así como de una mayor conciencia pública y cooperación internacional para enfrentar este problema.

En Colombia se han realizado distintos esfuerzos en aras de establecer medidas que pretendan disminuir los impactos en el ambiente y en la salud. Por ejemplo, la Ley 1658 de 2013, que prohíbe el uso del mercurio en todo el país. Esta ley establece un plazo máximo de 10 años para que la industria y 5 años para la minería eliminen el uso de mercurio.

Para reducir y eliminar el uso de mercurio de manera segura y sostenible, la ley establece que los ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Minas y Energía, Salud y Protección Social y Trabajo deben:

1. Establecer las medidas regulatorias necesarias
2. Disponer de los instrumentos tecnológicos y las decisiones necesarias

En ese sentido, es claro el mandato de Ley y en procura de ello el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y las carteras de comercio, hacienda y salud han expedido los decretos Decreto 419 de 2021 Por el cual se da cumplimiento a los compromisos adquiridos por Colombia relacionados con el Anexo A - Parte 1 del Convenio de Minamata sobre el Mercurio y se adoptan otras disposiciones; y el Decreto 1433 de 2022, Por el cual se modifica el Decreto 419 de 2021, mediante el cual se da cumplimiento a los compromisos adquiridos por Colombia relacionados con el Anexo A - Parte I del Convenio de Minamata sobre el Mercurio. No obstante, lo relacionado con mercurio en pilas continua vigente.

En cuanto a Plomo (Pb) en Colombia, la Ley 2041 de 2020, también conocida como la nueva ley de plomo, regula el contenido de plomo en Colombia. Dicha ley establece límites para el contenido de plomo en los productos comercializados en el país. Esta Ley prohíbe la fabricación, importación, uso o comercialización de productos que contengan plomo en niveles superiores a los establecidos, fija concentraciones de plomo en la sangre que se deben cumplir, establece disposiciones para prevenir la contaminación, intoxicación y enfermedades derivadas de la exposición al plomo, establece el seguimiento y control ambiental de los establecimientos industriales que procesan, recuperan o reciclan plomo, contempla la gestión de residuos de plomo, las infracciones y sanciones por incumplir las disposiciones de la ley, así como, determina algunos de los productos que están prohibidos o limitados en su contenido de plomo como:

- Juguetes
- Pinturas arquitectónicas
- Tuberías, accesorios y soldaduras para sistemas de distribución de agua
- Insumos agropecuarios

Sin embargo, las pilas tipo zinc-carbón y alcalinas no son citadas en dicha ley.

En relación con los contenidos máximos de cadmio, Colombia ha adoptado varias normativas relacionadas con el manejo y control del cadmio en distintos ámbitos, como la salud, el ambiente y la seguridad industrial. Algunas de las principales normativas y regulaciones que abordan el cadmio son las siguientes:

- Ley 99 de 1993: Esta ley establece la creación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y es la base de la política ambiental en Colombia. Esta ley busca garantizar la protección y conservación del medio ambiente, incluidas las regulaciones sobre contaminantes como el cadmio.
- Resolución 631 de 2015: La Resolución 631 del Ministerio de Salud y Protección Social establece los parámetros y las acciones para la regulación de contaminantes en alimentos, que incluye la evaluación de metales pesados como el cadmio. En este caso, la resolución se enfoca en los niveles de cadmio permitidos en ciertos productos alimenticios y su vigilancia.
- Resolución 510 de 2015: En esta resolución, el Ministerio de Ambiente establece límites para los niveles de metales pesados, incluido el cadmio, en emisiones atmosféricas. Esta es una medida clave para prevenir la contaminación del aire por cadmio proveniente de actividades industriales.

- Regulación en el ámbito de la minería: El cadmio también es un subproducto de la minería, en particular en la minería de zinc y plomo. Existen regulaciones específicas en Colombia para el manejo ambiental y la prevención de la contaminación derivada de la minería. La legislación minera y las políticas ambientales deben controlar los riesgos del cadmio en el ambiente.

Del mismo modo, existe un desarrollo en normalización, donde se cuenta con la Norma Técnica Colombiana - NTC 5084, que se enfoca en la seguridad industrial y establece la exposición a agentes peligrosos, incluidos los metales pesados como el cadmio, en el entorno laboral.

Como se observa hay un claro desarrollo en materia ambiental, frente a las sustancias objeto de reglamentación la resolución 0721 de 2018. Sin embargo, ningún desarrollo se orienta en una prohibición tacita a su uso, importación, exportación o fabricación, razón por la cual la Resolución 0721 de 2018 las mantiene vigentes.

5.6. Problema

En consecuencia con lo observado a lo largo de este documento, es entonces necesario comentar que, si bien el reglamento técnico establecido mediante la Resolución 0721 de 2018, busca proteger los objetivos legítimos de: "prevenir prácticas que puedan inducir a error disminuyendo la asimetría de información hacia el consumidor, solicitando la publicación de información básica, de aspecto y de desempeño del producto mediante la etiqueta, el rótulo y unos requisitos de aspecto y duración; y la defensa del medioambiente a través de un requisito limitante de contenido de mercurio, cadmio y plomo, en las pilas tipo zinc carbón y alcalinas", la evidencia recopilada a lo largo del presente, permite establecer que lo relacionado con la asimetría de información, que pueda inducir a error al consumidor, ha sido regulado por el Estatuto del Consumidor .

Pues realizando una brve comparación se puede observar que, el reglamento técnico establece los siguientes requisitos de rotulado ... *"La información del rótulo de las pilas zinc-carbón y alcalinas debe contener los siguientes datos:*

1. *Designación de las pilas tipo zinc-carbón y alcalinas.*
2. *Vencimiento de un periodo de uso recomendado o año y mes o semana de fabricación. El año y mes o semana de fabricación, que puede estar en código.*
3. *País de origen.*
4. *Polaridad del borne positivo (+).*
5. *Tensión nominal.*
6. *Nombre o marca comercial del fabricante o suministrador" ...*

Y el Estatuto del Consumidor – Ley 1480 de 2011, establece:

- El acceso de los consumidores a una información adecuada, de acuerdo con los términos de esta ley, que les permita hacer elecciones bien fundadas.
- Derecho a recibir información: Obtener información completa, veraz, transparente, oportuna, verificable, comprensible, precisa e idónea respecto de los productos que se ofrezcan o se pongan en circulación, así como sobre los riesgos que puedan derivarse de su consumo o utilización, los mecanismos de protección de sus derechos y las formas de ejercerlos.
- Calidad: Condición en que un producto cumple con las características inherentes y las atribuidas por la información que se suministre sobre él.

... Artículo 23. Información mínima y responsabilidad. *Los proveedores y productores deberán suministrar a los consumidores información, clara, veraz, suficiente, oportuna, verificable, comprensible, precisa e idónea sobre los productos que ofrezcan y, sin perjuicio de lo señalado para los productos defectuosos, serán responsables de todo daño que sea consecuencia de la*

inadecuada o insuficiente información. En todos los casos la información mínima debe estar en castellano.

Parágrafo. *Salvo aquellas transacciones y productos que estén sujetos a mediciones o calibraciones obligatorias dispuestas por una norma legal o de regulación técnica metrológica, respecto de la suficiencia o cantidad, se consideran admisibles las mermas en relación con el peso o volumen informado en productos que por su naturaleza puedan sufrir dichas variaciones.*

Cuando en los contratos de seguros la compañía aseguradora modifique el valor asegurado contractualmente, de manera unilateral, tendrá que notificar al asegurado y proceder al reajuste de la prima, dentro de los treinta (30) días siguientes.

Artículo 24. Contenido de la información. *La información mínima comprenderá:*

1. Sin perjuicio de las reglamentaciones especiales, como mínimo el productor debe suministrar la siguiente información:

1.1. Las instrucciones para el correcto uso o consumo, conservación e instalación del producto o utilización del servicio;

1.2. Cantidad, peso o volumen, en el evento de ser aplicable; Las unidades utilizadas deberán corresponder a las establecidas en el Sistema Internacional de Unidades o a las unidades acostumbradas de medida de conformidad con lo dispuesto en esta ley;

1.3. La fecha de vencimiento cuando ello fuere pertinente. Tratándose de productos perecederos, se indicará claramente y sin alteración de ninguna índole, la fecha de su expiración en sus etiquetas, envases o empaques, en forma acorde con su tamaño y presentación. El Gobierno reglamentará la materia.

1.4. Las especificaciones del bien o servicio. Cuando la autoridad competente exija especificaciones técnicas particulares, estas deberán contenerse en la información mínima.

2. Información que debe suministrar el proveedor:

2.1. La relativa a las garantías que asisten al consumidor o usuario;

2.2. El precio, atendiendo las disposiciones contenidas en esta ley.

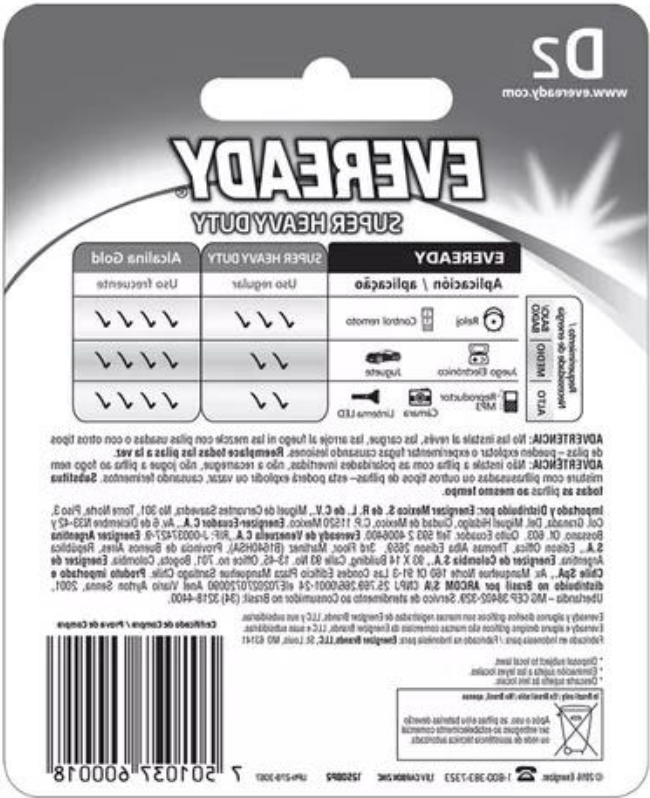
En el caso de los subnumerales 1.1., 1.2. y 1.3 de este artículo, el proveedor está obligado a verificar la existencia de los mismos al momento de poner en circulación los productos en el mercado.

Parágrafo. *El productor o el proveedor solo podrá exonerarse de responsabilidad cuando demuestre fuerza mayor, caso fortuito o que la información fue adulterada o suplantada sin que se hubiera podido evitar la adulteración o suplantación...*

Lo anterior, evidencia que el estatuto del consumidor ya requiere la información que requiere la Resolución 0721 de 2018, razón por la cual estarían coexistiendo regulaciones iguales, incumpliendo así con uno de los principios del acuerdo OTC que es: “... Adoptar la alternativa menos restrictiva para el comercio si hay dos o más formas de lograr el mismo objetivo ...”

Certeza de ello, son las muestras de los empaques y demarcación de las pilas tipo zinc-carbón que se pueden encontrar en el mercado. A continuación, algunos ejemplos.

Ilustración 7. Etiquetado de pilas tipo zinc-carbón en el mercado colombiano



Fuente: tomado de vistas en grandes superficies

Ilustración 8. Etiquetado de pilas tipo zinc-carbón en el mercado colombiano



Fuente: Registro fotográfico tomado de vistas en grandes superficies

Ilustración 9. Etiquetado de pilas tipo zinc-carbón en el mercado colombiano



Fuente: Registro fotográfico tomado de vistas en grandes superficies

Ilustración 10. Etiquetado de pilas tipo zinc-carbón en el mercado colombiano



Fuente: Registro fotográfico tomado de vistas en grandes superficies

Lo anterior, deja a ver claramente que las empresas fabricantes, importadoras y comercializadoras de pilas tipo zinc-carbón y alcalinas, ya cuentan con unos mínimos en relación con el etiquetado y la información entregada al consumidor, así como, en el desempeño y calidad del producto regulado.

Por lo anterior, es entonces necesario comentar que, en cuanto a la disminución en la asimetría de la información, la Ley 1480 de 2011 ha establecido los mecanismos necesarios para que un consumidor se encuentre enterado acerca de la información que se le debe entregar sobre los productos que adquiere. Situación que ya estaría cubierta por la Ley y no habría necesidad de regular más allá de lo necesario, cumpliendo así con

los principios establecidos en el acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio – OTC de la Organización Mundial del Comercio - OMC, que establece:

- Evitar que los reglamentos técnicos, normas y procedimientos de evaluación de la conformidad sean discriminatorios o creen obstáculos innecesarios al comercio.

Del mismo modo, es importante mencionar que, en cuanto a la defensa o protección del medio ambiente, y particular a lo que tiene que ver con contenidos de mercurio y metales pesados, en la actualidad el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como, otras carteras, han venido reglamentando el tema. Lo anterior como ya se ha observado en páginas anteriores.

Así las cosas, es entonces necesario comentar que el reglamento técnico establecido mediante la Resolución 0721 de 2018, estaría cumpliendo quizás con el objetivo legítimo de defensa del medio ambiente, dados los requisitos de límites máximos permisibles de los metales pesados allí referenciados (mercurio, plomo y cadmio), pero en cuanto a la asimetría de la información, que lleva a error a un consumidor, esto ya se encuentra cubierto por el Estatuto del Consumidor (Ley 1480 de 2011).

No obstante, esto no quiere decir, que haya una revisión de la Resolución 0721 de 2018 hasta dentro de 5 años. Por el contrario, y en cumplimiento del artículo **2.2.1.7.6.7. Revisión de reglamentos técnicos**, del Decreto 1595 de 2015, que establece... *"Los reglamentos técnicos expedidos serán sometidos a revisión por parte de la entidad reguladora, con el fin de determinar su permanencia, modificación o derogatoria, por lo menos, una vez cada cinco (5) años, o antes, si cambian las causas que le dieron origen. No serán parte del ordenamiento jurídico los reglamentos técnicos que transcurridos cinco (5) años de su entrada en vigencia no hayan sido revisados y decidida su permanencia o modificación por la entidad que lo expidió"* ... la revisión podría darse antes del 19 de diciembre del año 2029.

Lo anterior, debe entonces orientar a los reguladores a revisar la Resolución 0721 de 2018, en el corto plazo, haciendo énfasis en lo que se ha podido corregir a la fecha en temas de asimetría de información. Pues es un tema que se puede decir, se encuentra subsanado y además reglado mediante la Ley 1480 de 2011, y a la fecha los regulados cumplen a cabalidad con lo dispuesto allí. En ese sentido, sería importante que el regulador natural de las temáticas ambientales, que en este caso es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, pudiese entrar a revisar a través de un Análisis de Impacto Normativo (AIN) la necesidad de mantener lo relacionado con límites máximos permisibles de mercurio, plomo y cadmio, y si es entonces conveniente elaborar una regulación exclusiva para dichos temas, por otro lado, contar con una medida distinta a la regulación.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es preciso señalar que, como principal conclusión, se pudo establecer que dada la información que se analizó en el presente documento, podría haber una problemática entorno a la contaminación del ambiente por metales pesados como el mercurio, el cadmio y el plomo, añadidos en las pilas tipo zinc-carbón y alcalinas. No obstante, lo coherente es que se implemente o elabore un Análisis de Impacto Normativo que determine la problemática real y sus alternativas de solución.

En cuanto a la asimetría de información que puede inducir a error a un consumidor, la Ley 1480 de 2011, establece los mecanismos necesarios para que ello no se presente; razón por la cual, es un tema que no debería seguir coexistiendo con una regulación paralela como la Resolución 0721 de 2018.

La entidad de control y vigilancia sobre el reglamento técnico expone su labor, e indica que en efecto hay investigaciones en relación con el cumplimiento del reglamento

técnico. Razón por la cual, se puede entender que existen regulados que, pese a lo reglamentado y normalizado en cuanto a información al consumidor y disminución del impacto al ambiente, siguen obviando dicho cumplimiento.

También se pudo establecer que, en la actualidad en el mercado colombiano, los fabricantes e importadores de este bien, cumplen con la entrega de una información suficiente al consumidor.

En virtud de lo anterior, y al encontrar evidencia argumentada en este documento, la recomendación de la presente evaluación ex post, es que el Reglamento Técnico expedido mediante la Resolución 0721 de 2018, una vez se cumplan los cinco años de su entrada en vigor (19 de diciembre de 2024), continúe en **STATU QUO** mientras se evalúan los aspectos técnicos relacionados con el objetivo legítimo de protección del medio ambiente y por consiguiente siga siendo parte del ordenamiento jurídico colombiano, sin sufrir, por el momento, ninguna modificación.

Por último, es importante que, en el corto plazo, los reguladores, para el particular las carteras de comercio y ambiente puedan revisar a fondo la necesidad de regular de manera conjunta este bien, pues ya se han subsanado temas de asimetría en la información. Sin embargo, es probable que exista una problemática que afecta al ambiente.

7. REFERENCIAS

- Bernardes, Espinosa, & Tenorio, 2003
- Garcia, Brancho, & Cordero, 2009
- Colciencias & Tronex, 2005
- Linden David Handbook of Batteries [Libro]. - New York: McGraw Hill, 2004.
- Kiehne H.A. Battery Technology Handbook [Libro]. - New York: McGraw Hill, 2003.
- Farhat Aii Mohammad Handbook of Industrial Chemistry [Libro]. – New York: McGraw Hill, 2005.
- Ullmann F. Encyclopedia of Industrial Chemistry [Libro]. - New York : Wiley & Sons, 2004.