

**ANÁLISIS DE LA LOGÍSTICA INVERSA APLICADA EN EL SECTOR
DE BATERÍAS PLOMO ACIDO PARA AUTOMOTORES EN EL
MUNICIPIO DE PAMPLONA NORTE DE SANTANDER**

Autor

EDWARD NIÑO PEÑA

Director

GUSTAVO BOHORQUEZ MANTILLA

Ingeniero Industrial

Mcs en Gerencia de empresas

Esp en Indicadores de Gestión

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA,
MECATRÓNICA E INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, junio 10 de 2019**

Contenido

Título	1
Resumen	1
Palabras Clave	2
Introducción	2
Resultados	11
Entrevistas	11
Análisis de la Entrevista.....	20
Análisis General de las Entrevistas Realizadas.....	35
Problemas Encontrados y Soluciones Propuestas	37
Conclusiones	43
Referencias Bibliográficas	45
Anexos.....	48

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1- Evolución de los objetivos de la logística inversa	5
Ilustración 2 – Esquema logística inversa Coéxito S.A.S.....	7
Ilustración 3 – Proceso Logística Inversa Baterías Plomo Ácido usado actualmente	38
Ilustración 4 – Proceso Logística Inversa Baterías Plomo Ácido Propuesto Aportando Información a Distribuidores y Clientes.....	38
Ilustración 5 – Proceso reciclaje baterías usadas	39
Ilustración 6 – Riesgos asociados al plomo en las malas practicas de reciclaje de BUPA.....	41

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – ¿Conoce que es logística inversa?.....	20
Gráfico 2 – Principales Marcas Baterías Plomo Ácido Comercializadas en Pamplona	21
Gráfico 3 – Proveedores.....	22
Gráfico 4 - ¿Emplean algún proceso o método de recolección de baterías plomo ácido usadas?	23
Gráfico 5 - ¿Por qué se decide recolectar las baterías usadas?	24
Gráfico 6 - ¿Quién exige la recolección de baterías usadas?	25
Gráfico 7 - ¿Cómo motivan a los usuarios devolver las baterías usadas?.....	26
Gráfico 8 - ¿Conoce los riesgos que implica el mal manejo de las baterías plomo ácido usadas?	27
Gráfico 9 - Almacenamiento Especial de baterías usadas	28
Gráfico 10 - ¿A dónde son enviadas las baterías usadas y que proceso se realiza con ellas?..	29
Gráfico 11 -11. ¿Para el envío de las baterías usadas, se utiliza algún transporte especial?.	30
Gráfico 12 - ¿Estas baterías usadas son recogidas directamente por el proveedor o terceros?	31
Gráfico 13 - ¿Conoce el proceso de reciclaje de estas baterías?	32
Gráfico 14 - ¿Las baterías usadas, pueden ser empleadas nuevamente en el mercado de segunda mano?.....	33
Gráfico 15 - ¿Existe alguna campaña que exponga a los usuarios los peligros que implica para la vida y el medio ambiente el desecho inadecuado de las baterías acido plomo?.....	34
Gráfico 16 - Porcentaje Máximo Recolección de Baterías Usadas Respecto a Las Ventidas	35

Lista de Tablas

Tabla 1- Entrevista 1. Serviteca El Rosal.....	11
Tabla 2 – Entrevista 2. Almacén Sanday	13
Tabla 3 – Entrevista 3. Coopmotilón	14
Tabla 4 – Entrevista 4. Servieléctricos Marco Tulio Jaimes.....	15
Tabla 5 – Entrevista 5. Servieléctricos El Rayo.....	17
Tabla 6 – Entrevista 6. Servieléctricos Varela	19

Lista Anexos

Anexo 1: Diseño entrevista estructurada	48
Anexo 2: Evidencia Realización Entrevistas.....	49
Anexo 3: Evidencia del Almacenamiento de las Baterías Usadas.....	50
Anexo 4: Estructura Interna de una Batería Plomo Ácido	51
Anexo 5: Baterías comercializadas en Pamplona.....	53

Título

Análisis de la logística inversa aplicada en el sector de baterías plomo ácido en el municipio de Pamplona Norte de Santander

Resumen

Las BUPA o baterías usadas plomo ácido, son dispositivos que representan graves riesgos para la salud y el medio ambiente, al contar entre sus componentes como su nombre lo indica, con ácido sulfúrico y plomo. “Como residuo peligroso estas tienen que disponerse en forma ambientalmente segura sin contaminar, por esta razón las baterías usadas deben entregarse al fabricante para su correcta disposición final” (Baterías Willard, s/f), con este objetivo y cumpliendo lo estipulado por el gobierno en la resolución 372 de 2009, los diversos fabricantes y proveedores de baterías, han venido implementando programas de recolección basándose en la logística inversa, que no solo contribuyen a minimizar el impacto ambiental y a la salud, sino que genera valor a las empresas. La logística inversa entre otras cosas “se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos” (Ramírez, 2007, p. 52), además “se presenta como una importante e innovadora fuente de ventajas competitivas que conduce a la empresa a la obtención de beneficios superiores y a su continuidad en el tiempo” (Quintero Portocarrero, 2016, p. 9).

Teniendo en cuenta lo anterior y dado que estos procesos de logística inversa en el sector de baterías usadas han demostrado ser exitosos y se aplican a todo el territorio nacional, se decidió realizar un análisis de dichos procesos en el municipio de Pamplona, Norte de Santander, con el objetivo de determinar si se estaban llevando a cabo de forma correcta. Para ello se determinó quienes eran los distribuidores locales de baterías, centrándose en ellos la investigación puesto

que son los principales encargados de la recolección de estos dispositivos luego de que cumplen su ciclo de vida útil. Tras el análisis y en base a información documental revisada, pudo determinarse, que, si bien estos procesos de logística inversa se cumplen en cierta medida, existen falencias que imposibilitan su óptimo funcionamiento.

Palabras Clave

Logística, Logística Inversa, Reciclaje, Baterías Plomo Ácido, BUPA.

Introducción

Los acumuladores de energía o baterías han sido parte esencial del desarrollo tecnológico en diversos sectores, hoy en día son utilizadas en diversos ámbitos, desde los hogares, hasta aplicaciones industriales. Aunque hay diversos tipos de acumuladores, ya sea por sus características o componentes, en este trabajo nos enfocaremos en los llamados de Plomo Ácido.

En la industria automotriz sería inconcebible el funcionamiento de los vehículos sin estos sistemas de batería plomo ácido, incluso los más modernos automotores dependen de dichas baterías para su funcionamiento.

“Debido a que las baterías de Plomo-Ácido son utilizadas en múltiples aplicaciones industriales, vehículos y maquinaria, como soporte de energía, el volumen de residuos generados a lo largo de su ciclo de vida es bastante significativo, y dado sus componentes peligrosos como el plomo y el ácido entre otros, generan grandes impactos en los diferentes factores ambientales como lo son físicos, bióticos y socioculturales, se deben formular mecanismos para el correcto control durante la recolección de materias primas, procesos productivos, transporte, almacenamiento, utilización y disposición final” (Benavides & Gélvez, 2015, p. 9)

Como su nombre lo indica las baterías plomo ácido están constituidas por una considerable cantidad de plomo, que al contacto con el ser humano puede desencadenar efectos no deseados como “perturbación de la biosíntesis de hemoglobina y anemia, incremento de la presión sanguínea, daño a los riñones, abortos, perturbación del sistema nervioso, daño al cerebro, disminución de la fertilidad del hombre a través del daño en el esperma, disminución de las habilidades de aprendizaje de los niños y perturbación en el comportamiento de los niños, como es agresión, comportamiento impulsivo e hipersensibilidad” (Lenntech, s/f), entre otros . Desde el punto de vista ambiental, el panorama no es menos alentador, el plomo se acumula en los cuerpos de los organismos acuáticos y organismos del suelo. Estos experimentarán efectos en su salud por envenenamiento por plomo. Los efectos sobre la salud de los crustáceos pueden tener lugar incluso cuando sólo hay pequeñas concentraciones de Plomo presente (Lenntech, s/f).

Por su parte “la inhalación de vapores de Ácido Sulfúrico concentrado provoca tos aguda y daños severos en los pulmones y en todo el tracto respiratorio. El contacto con los ojos puede provocar pérdida total de la visión. En la piel genera quemaduras y necrosis severa” (IDEAM, 2018, p. 85).

Por lo anterior, las baterías plomo ácido utilizadas en los vehículos, se han convertido en un problema para la salud y el medio ambiente después de concluir su ciclo de vida, por lo que se ha hecho necesario establecer controles y normativas a los fabricantes y distribuidores de este tipo de baterías en el país, con el objetivo de que se realicen los respectivos programas y procedimientos que permitan la recolección y adecuada disposición final de dichas baterías, con el fin de reducir y mitigar su impacto negativo (República de Colombia, 2009, p. 1).

La logística inversa, toma un papel relevante en la recolección y adecuado manejo de este tipo de desecho peligroso, contribuyendo significativamente a la reducción del impacto ambiental

negativo y estimulado el desarrollo integral de las empresas fabricantes, e incentivando la responsabilidad social.

La logística inversa es “la gestión, de manera eficiente y costo efectiva , del flujo de materiales, inventarios en proceso, productos terminados e información relacionada, destinados al reprocesamiento, reciclaje, reutilización o disposición final, desde el eslabón donde perdieron o disminuyeron su vida útil, para recuperar total o parcialmente su valor, disminuyendo el impacto medio ambiental y los costos asociados” (Monroy & Ahumada, 2006, p. 25).

La logística inversa se ha constituido en un eslabón importante en la cadena de producción, desde sus inicios en los años 80. Cada vez son más las empresas que acogen estos tipos de procesos, lo que les ha permitido ser más competitivas en los mercados. Inicialmente los procesos de logística inversa se dieron como una necesidad para recuperar los productos defectuosos en el mercado, más adelante y debido a la industrialización a gran escala, se hicieron evidentes los efectos negativos al medio ambiente, esto genero un movimiento de conciencia ambiental, evolucionando de esta manera la logística inversa, para dar solución a estos problemas permitiendo disminuir los impactos generados. un adecuado sistema de logística inversa, trae consigo grandes beneficios económicos, esto sumado a la escasez de algunos productos esenciales para la producción de diversos productos y su elevado costo, han llevado a que dicha logística se convierta en un pan estratégico de las compañías a nivel mundial.

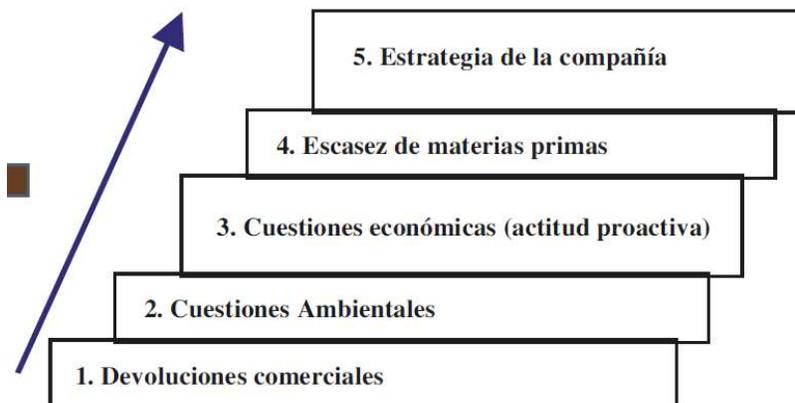


Ilustración 1- Evolución de los objetivos de la logística inversa

Fuente: (Monroy & Ahumada, 2006, p. 25)

“La logística inversa permite el reaprovechamiento de materiales, la posibilidad de contemplar otros mercados paralelos y/o complementarios al de la empresa en cuestión, aporta mayor transparencia a los clientes al momento de identificar la procedencia y origen de los productos influyendo en la decisión de compra, etc. Esta herramienta contribuye en la diferenciación de la empresa respecto de sus competidores, y aporta una imagen integral acercando, en muchos casos, los clientes a la empresa” (Haller, 2010, p. 11).

Colombia contempla en la constitución política de 1991 los fundamentos para la reglamentación de desechos peligrosos, “el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente - (Decreto Ley 2811 de 1974), la Ley 99 de 1993, la Ley 253 de 1996 que ratifica el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, la Ley 430 del 16 de enero de 1998, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, la Ley 994 de 2005 por la cual se aprueba el Convenio de Estocolmo, el Capítulo 20 de la Agenda 21 de la Conferencia de Río de 1992 de las Naciones Unidas y la declaración de la Cumbre de Johannesburgo; y la Política de Producción Más Limpia, entre otras” (Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

En el año 2009, el gobierno colombiano, a través del ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, expidió la resolución número 372, por el cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de baterías usadas plomo ácido y se adoptan otras disposiciones. Dicho decreto obliga a los fabricantes e importadores de baterías plomo ácido a recolectar estas, después de cumplir su vida útil, estableciendo las metas de recolección para el primer año de aplicación del 40% de las baterías puestas en el mercado los dos años anteriores a la publicación del decreto, se estableció un incremento anual de dicha meta, hasta alcanzar un 90%. Así mismo establece las características que deben cumplir los centros de acopio de los dispositivos usados, entre otras disposiciones.

En Colombia los productores de Baterías como Willard, Faico, MAC S.A. y Coéxito S.A.S. como respuesta a la resolución 372 de 2009, inician sus programas de recolección de baterías. Actualmente MAC S.A. en asociación con Jhonsons Controls, el mayor fabricante de baterías del mundo, cuentan en Yumbo, Valle del Cauca, con una moderna planta de reciclaje de baterías usadas en la que se logra aprovechar hasta en un 99% el plomo y plástico de estas, para ser reutilizados en la fabricación de baterías nuevas. Esta planta es actualmente la receptora de baterías usadas de diferentes marcas, gracias a los convenios realizados con los diversos fabricantes e importadores en el país.



Ilustración 2 – Esquema logística inversa Coéxito S.A.S

Fuente: <https://www.coexito.com.co/wp-content/uploads/2016/08/logistica-reversiva.png>

Es importante observar como este tipo de iniciativas de las empresas productoras de baterías, que, si bien se dan por cumplir una normativa y requisitos gubernamentales, les ha permitido

generar mayor responsabilidad social y a su vez mejorar sus ciclos de producción, encontrando en la logística inversa, no solo la respuesta al control de los posibles daños de los acumuladores plomo ácido, sino también una fuente importante de materia prima para sus productos, generando valor social y económico por lo que se hacen grandes esfuerzos para que estos procesos se den de forma óptima.

Cabe preguntarnos, que tan bien se dan estos procesos de logística inversa, en municipios como Pamplona Norte de Santander, para ello haremos un análisis del proceso de recolección de las baterías plomo ácido, con el objetivo de determinar si se sigue el proceso como lo establecen los fabricantes bajo las condiciones adecuadas y si se cumple con lo estipulado por el gobierno para este tipo de residuos peligrosos.

“La investigación descriptiva es uno de los tipos o procedimientos investigativos más populares y utilizados por los principiantes en la actividad investigativa. Los trabajos de grado, en los pregrados y en muchas de las maestrías, son estudios de carácter eminentemente descriptivo. En tales estudios se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etcétera, pero no se dan explicaciones o razones de las situaciones, los hechos, los fenómenos, etcétera (Bernal, 2010, p. 113).

Tomando en cuenta este tipo de investigación para la realización de la presente monografía, se podrá llevar a cabo el correspondiente análisis sobre el sector de baterías plomo ácido en el municipio de pamplona, permitiendo describir así los procesos que se llevan a cabo en la logística inversa, caracterizando la población que hace parte de dichos procesos. Esto nos permitirá establecer si se lleva a cabo un adecuado manejo de las baterías usadas o si por el

contrario se presentan falencias que, considerando el carácter peligroso de dichos dispositivos, puede generar afectaciones a la salud y el medio ambiente.

Se plantea obtener la información necesaria para la realización del análisis, a través de los distribuidores de baterías plomo ácido en el municipio de Pamplona, dado que son ellos quienes mejor conocen los procesos de recolección y manejo de baterías usadas y mantienen contacto directo con el usuario final de estos dispositivos, por ello esta investigación se realizará bajo un diseño experimental de campo, ya que no se pretende manipular ninguna de las variables que se presenten en el proceso.

Se entiende por población “el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista Lucio, 2006, p. 130). La “población es la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia o bien, unidad de análisis” (Bernal, 2010, p. 160).

Para nuestro análisis sobre la logística inversa en las baterías plomo ácido en el municipio de Pamplona, Norte de Santander, se estableció como población, los distribuidores de baterías para vehículos en dicho municipio, puesto que son ellos quienes conocen el adecuado manejo y es en quienes inicia el proceso de logística inversa para este sector. Se realizó una visita a la cámara de comercio de Pamplona, con el objetivo de obtener información sobre los distribuidores legalmente constituidos de baterías plomo ácido en el municipio, encontrándose que todo proveedor de auto partes, puede comercializar dicho tipo de baterías, lo que nos arrojó 34 posibles distribuidores, por ello se hizo un recorrido por estos negocios, identificando solo cinco negocios que distribuyen estos dispositivos, se incluyó además un taller eléctrico donde encontramos venden baterías pero no hace parte de la lista entregada por cámara de comercio. Es importante aclarar que para este estudio no se tomaron en cuenta los distribuidores de batería

para moto, ya que los acumuladores de energía tipo plomo ácido se encuentran discontinuados para este tipo de vehículo, utilizando actualmente otra tecnología.

Mediante técnicas e instrumentos como la investigación documental y la entrevista estructurada, se lleva a cabo la recolección de datos necesarios para la investigación.

“la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos” (Morales, 2004, p. 2).

En el desarrollo de este trabajo, se ha indagado en las diferentes bases de datos con las que cuenta la universidad, así como a través de Google académico. No se encontró ningún trabajo realizado con respecto a las baterías plomo ácido en el municipio o la región.

A nivel general se encontraron diversos trabajos y artículos realizados con respecto a las Baterías plomo ácido, en los que se destacan sus efectos negativos al medio ambiente como el trabajo de grado “análisis ambiental del ciclo de vida de las baterías plomo ácido” (Benavides & Gélvez, 2015). También se hallaron artículos y documentos sobre la importancia de la logística inversa con respecto a la parte ambiental, la responsabilidad social y beneficios económicos, entre otros, como, “Importancia de la logística Inversa y su Impacto en el medio Ambiente” (Nolberto Silva, 2015), “la logística inversa como fuente de producción sostenible” (Bustos F, 2015). De igual forma se revisó las diferentes leyes y normas que regulan en Colombia los dispositivos acumuladores de energía.

“la entrevista es una técnica que consiste en recoger información mediante un proceso directo de comunicación entre entrevistador(es) y entrevistado(s), en el cual el entrevistado responde a

cuestiones, previamente diseñadas en función de las dimensiones que se pretenden estudiar, planteadas por el entrevistador” (Bernal, 2010, p. 256).

La entrevista estructurada por su parte “se realiza a partir de un esquema o formato de cuestiones previamente elaborado, el cual se plantea en el mismo orden y en los mismos términos a todas las personas entrevistadas” (Bernal, 2010, p. 256).

Con el objetivo de recabar la información necesaria, se realizó la entrevista estructurada en cada uno de los centros de distribución de baterías plomo ácido en Pamplona, Norte de Santander, a través de esta entrevista se busca analizar si se están llevando a cabo los procesos de logística inversa para la recuperación y adecuada disposición de las baterías usadas, de acuerdo a los mecanismos establecidos por la empresas fabricantes y distribuidores mayoristas, así como a las directrices establecidas por el gobierno colombiano para el manejo de estos desechos peligrosos.

Resultados

Entrevistas

Tabla 1- Entrevista 1. Serviteca El Rosal

Fuente: Autor

Entrevista 1 Serviteca El Rosal Cesar	
1. ¿Conoce que es logística inversa?	No, no tengo ni idea.
2. ¿Qué marcas de batería plomo ácido comercializa?	Acá se venden las baterías Willard y Esbic, de la misma fabrica.
3. ¿Las provee directamente el fabricante o intermediarios?	A través de intermediarios, el distribuidor de ellos es Peláez hermanos a nivel nacional.
4. ¿Emplean algún proceso o método de recolección de baterías plomo ácido usadas?	Se recolecta y se envían a la fábrica cuando se recolectan por ahí 50 baterías,

	máximo aquí tenemos para recolectar 100, de ahí no se puede pasar.
5. ¿Por qué se decide recolectar las baterías usadas?	Porque todas poseen material contaminante, el plomo es contaminante, el ácido sulfúrico es contaminante.
6. ¿El proveedor de baterías es quien exige la recolección, el gobierno, o ustedes como distribuidores?	Es la misma fabrica, porque el ministerio de medio ambiente les exige recoger.
7. ¿Cómo motivan a los usuarios devolver las baterías usadas?	Dándoles un descuento en baterías. Cuando compran la batería nueva se les da un descuento para que puedan dejar el material para desecho, el descuento es del 10% del valor de la batería nueva.
8. ¿Conoce los riesgos que implica el mal manejo de las baterías plomo ácido usadas?	Si claro, caer en los ojos, puede perder la visión; la piel, puede quemar la piel; la ropa, tiene que ser una ropa especial o si no se la come, porque ese ácido sulfúrico va acabando con todo, el piso, madera, lo único que no se puede comer el ácido es la porcelana, el vidrio y la cerámica.
9. ¿Después de recolectadas las baterías plomo ácido usadas, tiene algún proceso especial de almacenamiento o lugar diseñado para esto?	Si, está acá en una parte especial para eso, no se puede dejar sino esas baterías nada más, no se puede almacenar otra cosa.
10. ¿A dónde son enviadas las baterías usadas y que proceso se realiza con ellas?	Viene el carro especial de la empresa, recoge las baterías y se las lleva a Bucaramanga, cuando ya está el cupo completo se las lleva a Barranquilla, a malambo que es donde está la fábrica, allá ellos las destruyen.
11. ¿Para el envío de las baterías usadas, se utiliza algún transporte especial?	En un carro especial de la empresa.
12. ¿Estas baterías usadas son recogidas directamente por el proveedor o terceros?	Por el mismo proveedor.
13. ¿Conoce el proceso de reciclaje de estas baterías?	El material es reciclable en algunas cosas no más, por ejemplo, la placa positiva que es la que se destruye, esa ya no se puede utilizar otra vez, la placa negativa es utilizable.
14. ¿Las baterías usadas, pueden ser empleadas nuevamente el mercado de segunda mano?	No, antiguamente se usaba la reconstrucción de baterías, pero eso implica ahora que es más costoso porque la placa positiva que es la que se destruye, tienen que meterla nueva y eso los que venden las placas nuevas son empresas como Mac, Willard, entonces es más costoso.

15. ¿Existe alguna campaña que exponga a los usuarios los peligros que implica para la vida y el medio ambiente el desecho inadecuado de las baterías plomo ácido?	Únicamente cuando se les está vendiendo la batería, porque hay muchos que dicen que no, que ellos no dejan la batería usada, que la prefieren tener en la casa y eso es un peligro, entonces uno les hace ver que por ejemplo un niño se puede quemar con el ácido, el piso lo daña, pero así a nivel nacional no hay una capacitación total.
16. ¿Qué porcentaje de baterías son recolectadas, con respecto a las vendidas?	Se recolectan entre un 80 y 90% de las baterías.

Tabla 2 – Entrevista 2. Almacén Sanday

Fuente: Autor

Entrevista 2 Almacén Sanday Enrique Pérez	
1. ¿Conoce que es logística inversa?	No.
2. ¿Qué marcas de batería plomo ácido comercializa?	Mac y la Willard.
3. ¿Las provee directamente el fabricante o intermediarios?	Intermediarios.
4. ¿Emplean algún proceso o método de recolección de baterías plomo ácido usadas?	Se recogen claro.
5. ¿Por qué se decide recolectar las baterías usadas?	Es lo lógico, para reciclable.
6. ¿El proveedor de baterías es quien exige la recolección, el gobierno, o ustedes como distribuidores?	El gobierno por reglamentación.
7. ¿Cómo motivan a los usuarios devolver las baterías usadas?	Es que se le reciben en parte de pago, 20 mil pesos por la batería nueva.
8. ¿Conoce los riesgos que implica el mal manejo de las baterías plomo ácido usadas?	Claro, las vistas, la piel, todo eso, la ropa, daña todo eso y contamina.
9. ¿Después de recolectadas las baterías plomo ácido usadas, tiene algún proceso especial de almacenamiento o lugar diseñado para esto?	No, porque eso no se dejan más de 15 días,
10. ¿A dónde son enviadas las baterías usadas y que proceso se realiza con ellas?	A Peláez hermanos, ellos las vuelven a reciclar.
11. ¿Para el envío de las baterías usadas, se utiliza algún transporte especial?	Si claro, ellos tienen transporte especial.

12. ¿Estas baterías usadas son recogidas directamente por el proveedor o terceros?	Por el proveedor.
13. ¿Conoce el proceso de reciclaje de estas baterías?	No.
14. ¿Las baterías usadas, pueden ser empleadas nuevamente en el mercado de segunda mano?	No, porque ya no sirven.
15. ¿Existe alguna campaña que exponga a los usuarios los peligros que implica para la vida y el medio ambiente el desecho inadecuado de las baterías plomo ácido?	En la garantía viene escrito.
16. ¿Qué porcentaje de baterías son recolectadas, con respecto a las vendidas?	Por ahí un 80%

Tabla 3 – Entrevista 3. Coopmotilón

Fuente: Autor

Entrevista 3 Coopmotilón Pedro Cácu	
1. ¿Conoce que es logística inversa?	Es como el recoger o el cosechar lo que se dio, recuperarlo.
2. ¿Qué marcas de batería plomo ácido comercializa?	Acedelco.
3. ¿Las provee directamente el fabricante o intermediarios?	El fabricante.
4. ¿Emplean algún proceso o método de recolección de baterías plomo ácido usadas?	Se gestiona algo que es el darle un porcentaje al señor por la venta, darle un descuento por dejar su batería vieja, cuando la tiene, cuando no la tiene pues el precio normal.
5. ¿Por qué se decide recolectar las baterías usadas?	Los fabricantes tienen una política de si venden 20 toneladas de producto, tienen que recoger ciertas toneladas para trabajar, eso se llama los descuentos del medio ambiente
6. ¿El proveedor de baterías es quien exige la recolección, el gobierno, o ustedes como distribuidores?	El proveedor.
7. ¿Cómo motivan a los usuarios devolver las baterías usadas?	Dándoles un porcentaje de descuento en la batería nueva de diez mil pesos.

8. ¿Conoce los riesgos que implica el mal manejo de las baterías plomo ácido usadas?	Si, pero como nosotros no almacenamos chatarra acá
9. ¿Después de recolectadas las baterías ácido plomo usadas, tiene algún proceso especial de almacenamiento o lugar diseñado para esto?	Si, Hay una bodega de desechos peligrosos, y el proveedor cuando llega el mismo en el carro que las reparten, ellos llevan esas baterías.
10. ¿A dónde son enviadas las baterías usadas y que proceso se realiza con ellas?	No sé qué sistema hará esta fábrica, pero anterior se molían y volvían a reciclar lo que es el plomo, se molían las placas.
11. ¿Para el envío de las baterías usadas, se utiliza algún transporte especial?	Si, El mismo camión que las trae, las lleva.
12. ¿Estas baterías usadas son recogidas directamente por el proveedor o terceros?	Nosotros directamente con el proveedor.
13. ¿Conoce el proceso de reciclaje de estas baterías?	Se muelen y se saca el plomo.
14. ¿Las baterías usadas, pueden ser empleadas nuevamente el mercado de segunda mano?	Anteriormente si se reciclaban porque se les cambiaba el vaso completo, se cambiaban todas las placas de un vaso.
15. ¿Existe alguna campaña que exponga a los usuarios los peligros que implica para la vida y el medio ambiente el desecho inadecuado de las baterías plomo ácido?	No, directamente por ellos no.
16. ¿Qué porcentaje de baterías son recolectadas, con respecto a las vendidas?	Un 30%, unas 3 baterías de 10

Tabla 4 – Entrevista 4. Servieléctricos Marco Tulio Jaimes

Fuente: Autor

Entrevista 4 Servieléctricos Marco Tulio Jaimes Marco Tulio	
1. ¿Conoce que es logística inversa?	No señor, no conozco que es.
2. ¿Qué marcas de batería plomo ácido comercializa?	Willard, Barta, Acedelco, Belco, MAC.
3. ¿Las provee directamente el fabricante o intermediarios?	A través de intermediarios.
4. ¿Emplean algún proceso o método de recolección de baterías plomo ácido usadas?	Si claro, por cada batería que se vende se debe recoger una usada.

5. ¿Por qué se decide recolectar las baterías usadas?	Pues, es para reciclarlas, la empresa las recicla, la batería tiene muchas partes que vuelven a reutilizarse, entonces se necesitan otra vez.
6. ¿El proveedor de baterías es quien exige la recolección, el gobierno, o ustedes como distribuidores?	Creo que es una ley del gobierno, pero a nosotros nos dan un estímulo por batería usada.
7. ¿Cómo motivan a los usuarios devolver las baterías usadas?	Se les hace un descuento por batería usada que entreguen, cuando ellos compran una nueva se les descuenta un cierto dinero, entonces ellos se motivan y entregan la batería vieja.
8. ¿Conoce los riesgos que implica el mal manejo de las baterías plomo ácido usadas?	Claro bastante, eso produce un gas, ácido sulfúrico, que al entrar a los pulmones puede producir cáncer, si, el olor de la batería dañada, y el ácido como tal puede dañar las manos, los ojos, las vistas, el cabello, la piel, todo lo puede dañar, es bastante toxico, el ácido sulfúrico es lo que más produce cuando está dañada
9. ¿Después de recolectadas las baterías plomo ácido usadas, tiene algún proceso especial de almacenamiento o lugar diseñado para esto?	No, se dejan en un lugar que este ventilado, solo se recogen entre 80 y 100 baterías en 3, 4 o 5 meses.
10. ¿A dónde son enviadas las baterías usadas y que proceso se realiza con ellas?	Los proveedores se encargan de recolectárnosla a nosotros y no sabemos ahí en adelante cual es el proceso; las envían a las fabricas donde las hacen, de aquí las recogen para Cúcuta, y de Cúcuta se transportan en una mula, no estoy seguro si van para Cali para Peláez hermanos.
11. ¿Para el envío de las baterías usadas, se utiliza algún transporte especial?	Furgones cerrados.
12. ¿Estas baterías usadas son recogidas directamente por el proveedor o terceros?	Yo personalmente se las devuelvo al que me vende a mí las baterías, yo por chatarra no las vendo.
13. ¿Conoce el proceso de reciclaje de estas baterías?	No, francamente no, la pasta debe de, deben de clasificar todos los componentes de la batería, el ácido aparte, el plomo aparte, la pasta aparte.
14. ¿Las baterías usadas, pueden ser empleadas nuevamente el mercado de segunda mano?	Hay personas que las reparan, si una batería de seis vasos se daña uno, ellos se encargan de arreglar ese baso y vuelve a servir otro poco de tiempo.
15. ¿Existe alguna campaña que exponga a los usuarios los peligros que implica	No señor, nadie, hasta el día de hoy ninguna persona del ministerio de ambiente,

para la vida y el medio ambiente el desecho inadecuado de las baterías plomo ácido?	que me parece es el que debe estar encargado de eso, ha hecho ninguna campaña para avisarle al público que puede suceder con el mal uso de una batería usada.
16. ¿Qué porcentaje de baterías son recolectadas, con respecto a las vendidas?	Por ahí un 80%

Tabla 5 – Entrevista 5. Servieléctricos El Rayo

Fuente: Autor

Entrevista 5 Servieléctricos El Rayo Edgar Orlando Rincón	
1. ¿Conoce que es logística inversa?	No, de eso no
2. ¿Qué marcas de batería plomo ácido comercializa?	En el mercado todas las que se encuentran en los estantes de los centros comerciales, tenemos batería como Willard, Bosh, Esbic, MAC y muchas marcas.
3. ¿Las provee directamente el fabricante o intermediarios?	Empresas directamente en Colombia, las Bosch son coreanas, y con Peláez hermanos.
4. ¿Emplean algún proceso o método de recolección de baterías ácido plomo usadas?	Si la empresa como tal, tenemos un lugar donde se depositan las baterías, ellos cada 15 días hacen el barrido y se las llevan.
5. ¿Por qué se decide recolectar las baterías usadas?	Las baterías se decide recolectarlas como tal porque son unos desechos tóxicos como el componente del plomo y el ácido sulfúrico que son los contenidos que traen las baterías y estos tienen problemas para la salud, problemas que llega la persona que no sepa manipularlo, se puede estallar y puede sufrir lesiones la persona.
6. ¿El proveedor de baterías es quien exige la recolección, el gobierno, o ustedes como distribuidores?	No pues hoy en día hay muchas normas internacionales, que se hace todas las recomendaciones con las baterías, es que la misma empresa que le vende a uno, es tratar de recolectarlas para evitar contaminaciones ambientales.
7. ¿Cómo motivan a los usuarios a devolver las baterías usadas?	Con los descuentos que se manejan con las empresas directamente, se maneja un 10, 15% en convenio para cuando hagan su cambio de batería, se les da un descuento de 15 o 20% en cada batería.

8. ¿Conoce los riesgos que implica el mal manejo de las baterías plomo ácido usadas?	El componente que puede estar riesgoso para la salud es el ácido, sí, que al mezclarlo con otras sustancias químicas pueden dejar inclusive a una persona ciega porque son volúmenes de alto nivel de ácido sulfúrico.
9. ¿Después de recolectadas las baterías ácido plomo usadas, tiene algún proceso especial de almacenamiento o lugar diseñado para esto?	No de igual manera no son lugares específicos que se le puedan tener, porque igual de las empresas cada 10 días, cada 15 días viene y hacen la recolección de eso. Un lugar muy visible donde haya arto aire porque no se pueden guardar en un lugar oscuro porque los componentes químicos hacen que el lugar se vuelva a oler a feo, empieza a oler a ácido sulfúrico.
10. ¿A dónde son enviadas las baterías usadas y que proceso se realiza con ellas?	Las empresas ya tienen su recicladora especial.
11. ¿Para el envío de las baterías usadas, se utiliza algún transporte especial?	Claro, ellos vienen con un carro especial, porque vienen con doble piso para evitar movimientos bruscos dentro del vehículo, son vehículos ya precisamente arreglados con gatos hidráulicos, para que el movimiento de la batería no sean movimientos explosivos cuando están nuevas o cuando están viejas.
12. ¿Estas baterías usadas son recogidas directamente por el proveedor o terceros?	Las mismas empresas que nos venden se encargan de tener sus conductores y sus carros especiales para eso.
13. ¿Conoce el proceso de reciclaje de estas baterías?	La empresa como tal tiene una maquina especial, el ácido sulfúrico tiene sus componentes químicos que dejan descansar y le van sacando el ácido como tal que vuelven y utilizan en las baterías, el ácido para ellos evitar costos de metérselo nuevo, ellos sacan ese acido, lo almacenan en tanques especiales y vuelven y lo utilizan.
14. ¿Las baterías usadas, pueden ser empleadas nuevamente el mercado de segunda mano?	No porque precisamente una batería siempre se cambia es por defectos ya de trabajo, una batería en el mercado tiene un trabajo promedio de dos años y ya después no sirve nada y si usted intenta manipularla puede ser que tenga afectaciones y se le estalle.
15. ¿Existe alguna campaña que exponga a los usuarios los peligros que implica para la vida y el medio ambiente el	En las baterías traen los diseños de que es lo que no se debe hacer, eso todas las baterías traen por norma, por el lado viene el uso de lo

desecho inadecuado de las baterías plomo ácido?	que cada persona tiene que hacer con la batería.
16. ¿Qué porcentaje de baterías son recolectadas, con respecto a las vendidas?	Entre el 50 y el 100%, eso es poca la batería que se queda por fuera.

Tabla 6 – Entrevista 6. Servieléctricos Varela

Fuente: Autor

Entrevista 6 Servieléctricos Varela Henry bautista	
1. ¿Conoce que es logística inversa?	No
2. ¿Qué marcas de batería plomo ácido comercializa?	Mac, Coéxito, Duncan, Acedelco, la mayoría de baterías.
3. ¿Las provee directamente el fabricante o intermediarios?	Intermediarios.
4. ¿Emplean algún proceso o método de recolección de baterías plomo ácido usadas?	Se recogen para entregar por chatarra.
5. ¿Por qué se decide recolectar las baterías usadas?	Para volver a sacar partes de la batería que sirven para otra cosa.
6. ¿El proveedor de baterías es quien exige la recolección, el gobierno, o ustedes como distribuidores?	Nosotros por hacer algo más con la chatarra.
7. ¿Cómo motivan a los usuarios devolver las baterías usadas?	Porque ellos las botan también a la chatarra, entonces uno prefiere recibírselas por 20 mil para vendérselas al chatarrero, ósea unos les descuenta 20 mil en la batería nueva.
8. ¿Conoce los riesgos que implica el mal manejo de las baterías plomo ácido usadas?	Claro, ósea una batería de esas usted no se le puede arrimar con un cigarrillo, un fosforo, porque puede explotar, el ácido en los ojos, todo eso es perjudicial para uno.
9. ¿Después de recolectadas las baterías plomo ácido usadas, tiene algún proceso especial de almacenamiento o lugar diseñado para esto?	No, uno solo reúne por ahí unas dos o tres y se las da a los chatarreros.
10. ¿A dónde son enviadas las baterías usadas y que proceso se realiza con ellas?	Eso allá las desbaratan, sacan el plomo, hacen tarrayas, utilizan el plomo para muchas cosas, eso va a dar a Cúcuta.
11. ¿Para el envío de las baterías usadas, se utiliza algún transporte especial?	Eso las transportan como caiga.

12. ¿Estas baterías usadas son recogidas directamente por el proveedor o terceros?	Por chatarreros.
13. ¿Conoce el proceso de reciclaje de estas baterías?	Eso hacen arrumes allá de baterías, las desbaratan, hacen tarrayas, hacen muchas cosas con el plomo.
14. ¿Las baterías usadas, pueden ser empleadas nuevamente el mercado de segunda mano?	Eso ya no sirve para nada.
15. ¿Existe alguna campaña que exponga a los usuarios los peligros que implica para la vida y el medio ambiente el desecho inadecuado de las baterías plomo ácido?	Por el momento no ha habido nada por aquí en pamplona de eso, cada quien sabe el cuidado de una batería.
16. ¿Qué porcentaje de baterías son recolectadas, con respecto a las vendidas?	Por ahí 50 %

Análisis de la Entrevista

1. ¿Conoce que es logística inversa?

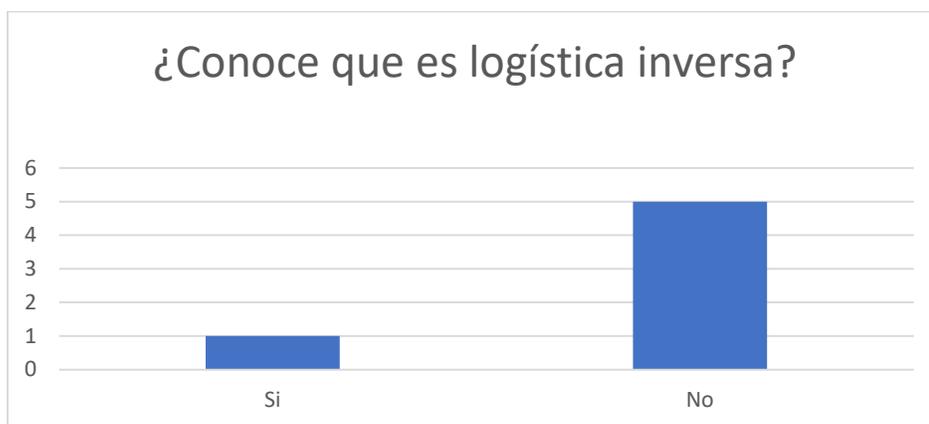


Gráfico 1 – ¿Conoce que es logística inversa?

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que, de las seis entrevistas realizadas, solo una persona dijo conocer a que hacía referencia el término “Logística Inversa”, aunque el proceso de recolección de baterías plomo ácido usadas realizado por las diferentes empresas fabricantes y distribuidoras se basa en este concepto.

2. ¿Qué marcas de batería plomo ácido comercializa?

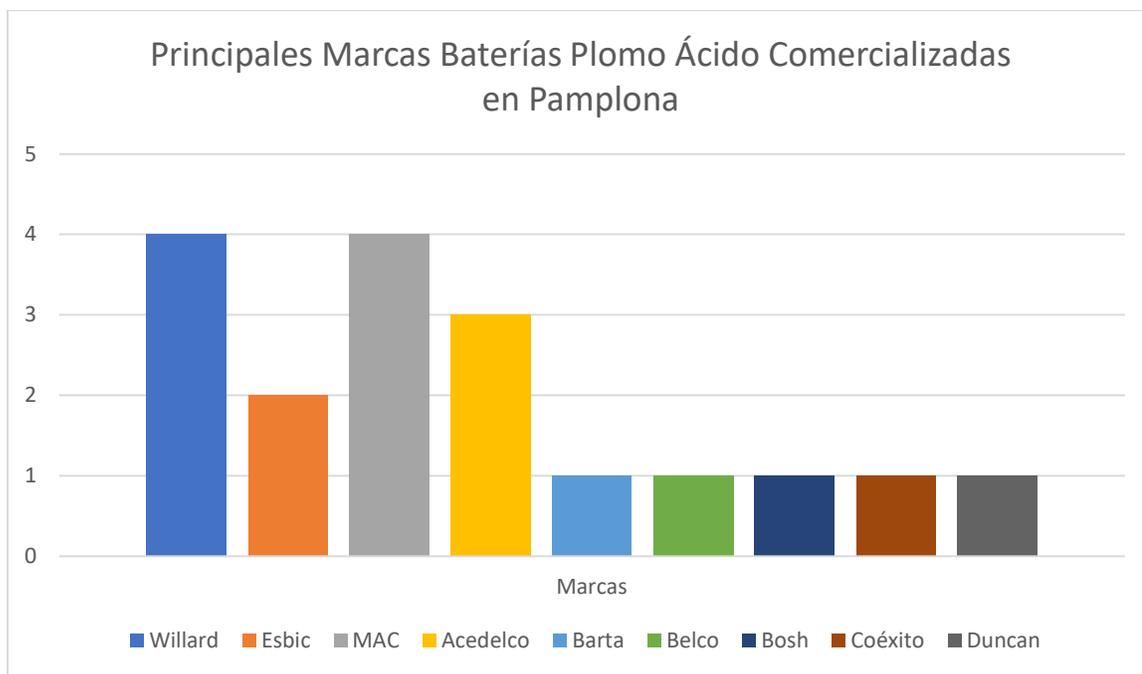


Gráfico 2 – Principales Marcas Baterías Plomo Ácido Comercializadas en Pamplona

Fuente: Elaboración Propia

En Pamplona las marcas de mayor comercialización en baterías plomo ácido son Willard y MAC, disponibles en cuatro de los seis establecimientos comerciales visitados. Las dos empresas encargadas de estas marcas, cuentan con los programas de logística inversa para la recuperación y adecuada disposición final de baterías usadas, que registran mayor éxito en el país. Les siguen las marcas Acedelco y Esbic, disponibles en tres y dos de los establecimientos, respectivamente. Se puede observar la disponibilidad de variedad en marcas de estos dispositivos.

3. ¿Las provee directamente el fabricante o intermediarios?

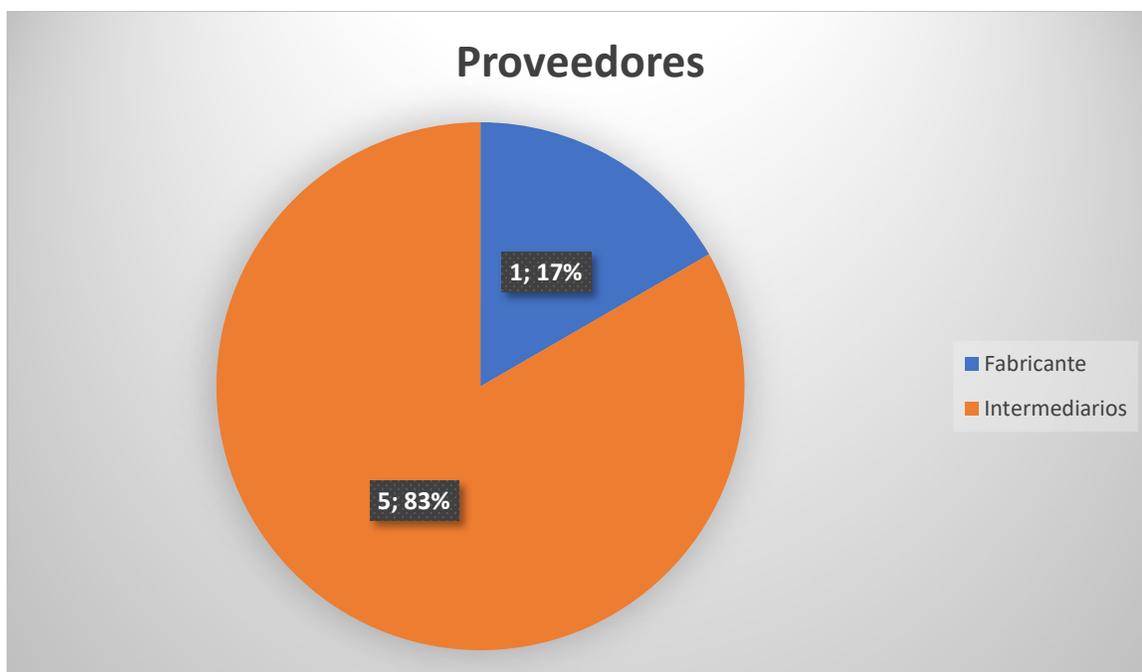


Gráfico 3 – Proveedores

Fuente: Elaboración Propia

El 83% de los entrevistados, correspondiente a cinco de los seis negocios visitados, afirman adquirir las baterías a través de intermediarios, como el caso de las baterías Willard suministradas por la empresa Peláez Hermanos, como único distribuidor en el país de la marca. Es importante aclarar que estos intermediarios, están debidamente avalados por las empresas fabricantes. El establecimiento restante por su parte dice adquirir las baterías directamente con el productor.

4. ¿Emplean algún proceso o método de recolección de baterías plomo ácido usadas?

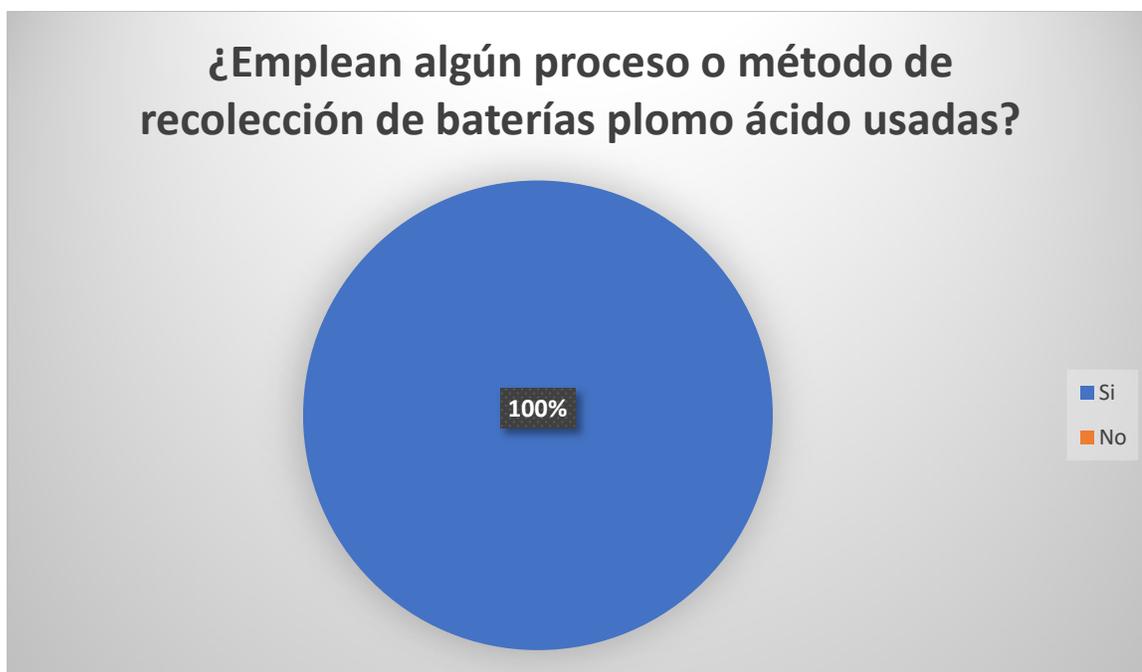


Gráfico 4 - ¿Emplean algún proceso o método de recolección de baterías plomo ácido usadas?

Fuente: Elaboración propia

El total de los entrevistados manifestaron recolectar las baterías plomo ácido después de culminar su vida útil, esto demuestra que se cumple con la ejecución del primer eslabón del proceso de logística inversa diseñado por las diferentes empresas fabricantes y distribuidoras de dichas baterías, el cual consiste en recuperar del cliente final estos dispositivos.

5. ¿Por qué se decide recolectar las baterías usadas?



Gráfico 5 - ¿Por qué se decide recolectar las baterías usadas?

Fuente: Elaboración propia

El 50% de los entrevistados sostienen que decide recolectarse las baterías para reciclarlas, con el objetivo de recuperar el plomo y el plástico que estas contienen para ser utilizado en la fabricación de nuevas baterías u otros productos. Solo el 33% (2 entrevistados) tiene claro que este proceso de recolección de baterías se debe realizar debido a los componentes tóxicos que ellas poseen y que pueden desencadenar problemas graves para la salud y el medio ambiente. Uno de los entrevistados cree que esto se debe a estrategias y políticas de las empresas para obtener beneficios en su actividad económica.

6. ¿El proveedor de baterías es quien exige la recolección, el gobierno, o ustedes como distribuidores?

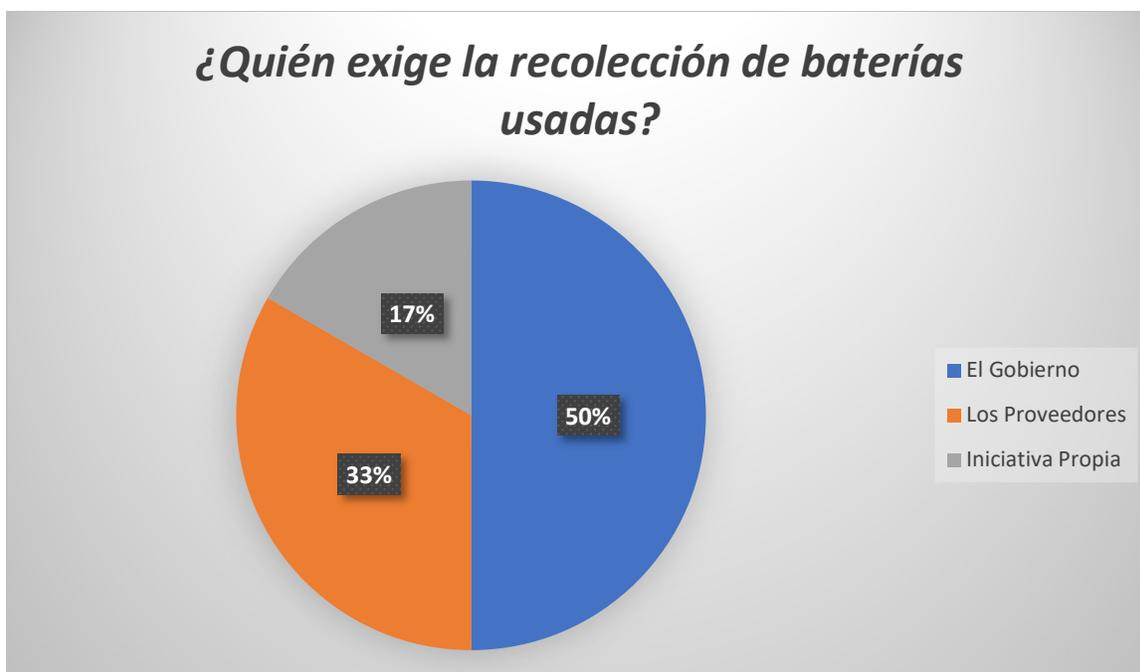


Gráfico 6 - ¿Quién exige la recolección de baterías usadas?

Fuente: Elaboración Propia

Tres de los entrevistados (el 50%) indicaron que la recolección de baterías debe realizarse por exigencia del gobierno a través de sus políticas medioambientales, aunque desconocen cuáles leyes o decretos reglamentan esta actividad. Dos de los entrevistados afirman que esto lo exigen los proveedores de las baterías, ya que hace parte de su responsabilidad social y por último uno de los entrevistados afirma hacerlo por iniciativa propia, viendo esta actividad como un negocio.

7. ¿Cómo motivan a los usuarios devolver las baterías usadas?

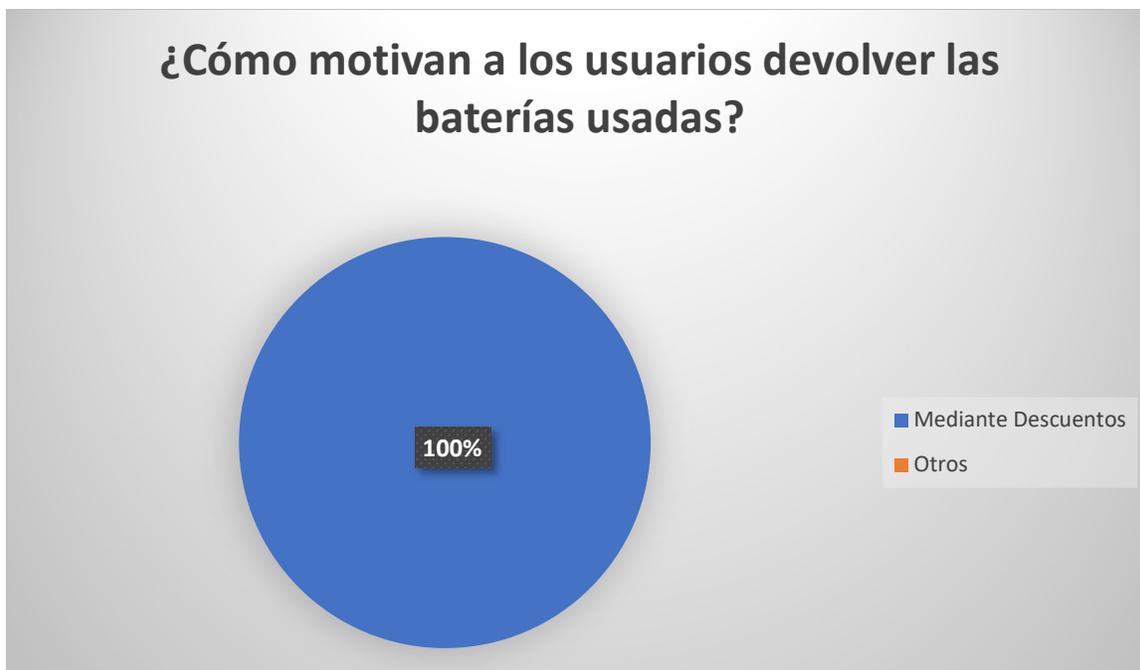


Gráfico 7 - ¿Cómo motivan a los usuarios devolver las baterías usadas?

Fuente: Elaboración propia

Todos los entrevistados coinciden en ofrecer descuentos entre el 10 y el 20% en la compra de una batería nueva, como mecanismo para motivar al cliente a dejar la batería usada. Es importante anotar que los beneficios ambientales y en la salud a los que contribuye la adecuada disposición final de las baterías, no son tenidos en cuenta a la hora de motivar al cliente a devolver dicha batería.

8. ¿Conoce los riesgos que implica el mal manejo de las baterías plomo ácido usadas?

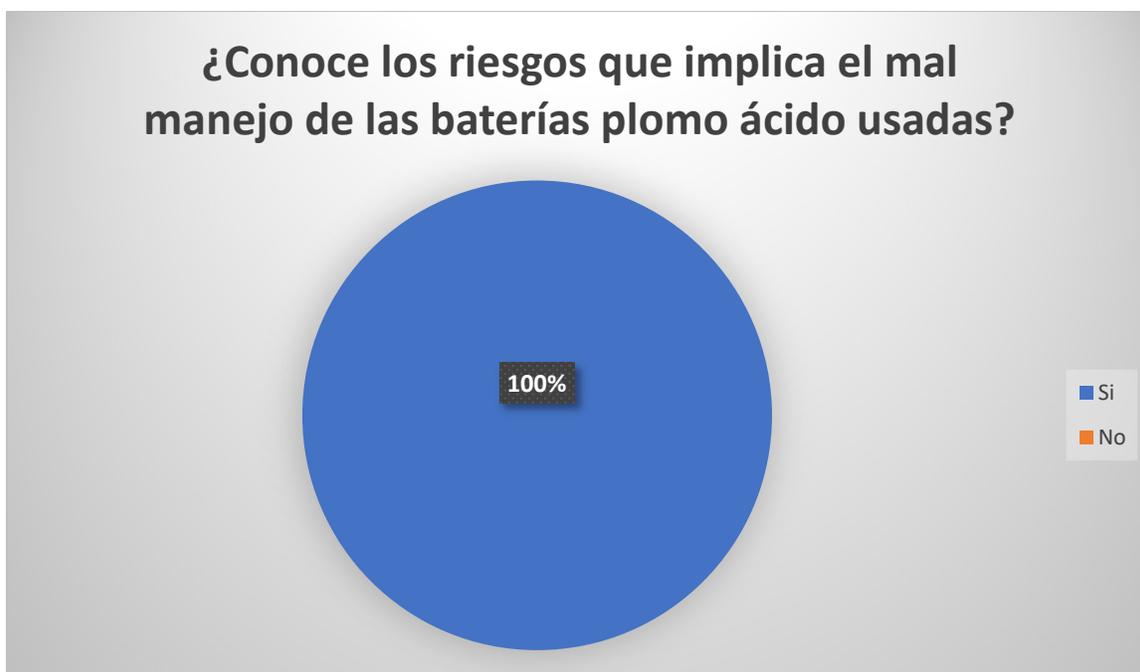


Gráfico 8 - ¿Conoce los riesgos que implica el mal manejo de las baterías plomo ácido usadas?

Fuente: Elaboración Propia

El total de los entrevistados manifestó conocer los riesgos que trae consigo el mal manejo de las baterías usadas, indicando sobre todo los que implica el contacto con el ácido sulfúrico, aunque muy poco se mencionó de los efectos del plomo, así como las consecuencias medioambientales que traen consigo estos dispositivos al final de su vida útil.

9. Después de recolectadas las baterías plomo ácido usadas, ¿tiene algún proceso especial de almacenamiento o lugar diseñado para esto?

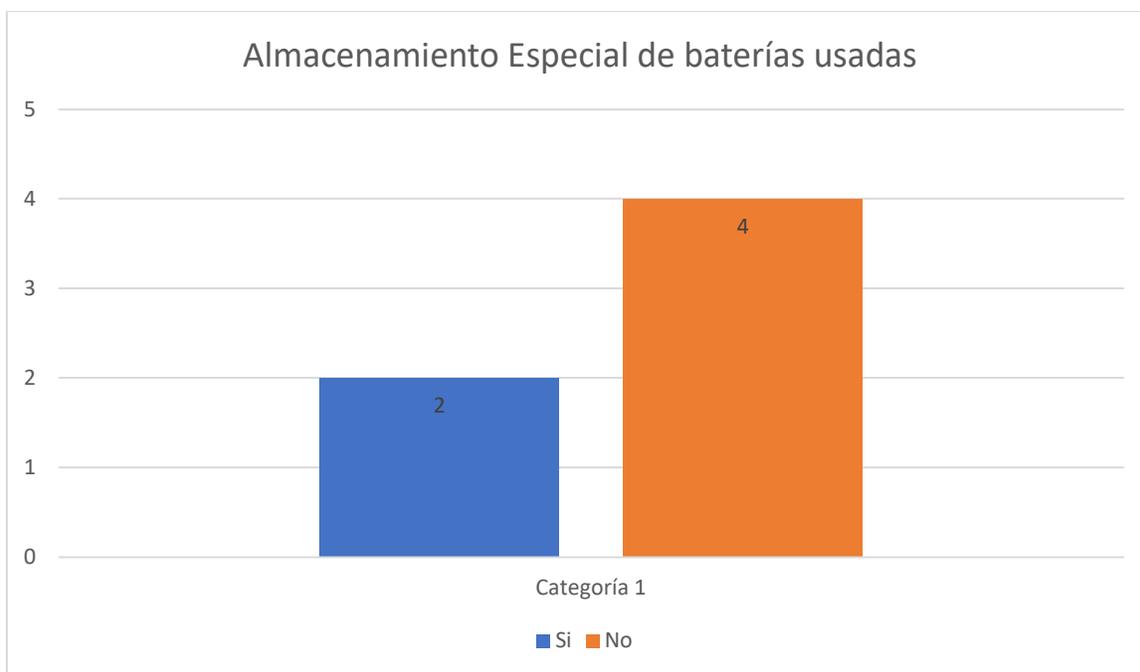


Gráfico 9 - Almacenamiento Especial de baterías usadas

Fuente: Elaboración propia

Al preguntar sobre si las baterías usadas se almacenaban de una forma especial y si existía algún lugar diseñado para ello, solo dos de los entrevistados manifestaron si contar con este sitio, sin embargo, al observar el lugar indicado, se pudo constatar que estos lugares, solo eran rincones de una bodega de almacenamiento donde se apilan las baterías usadas, a la espera de ser recogidas por el proveedor. Los restantes cuatro entrevistados manifestaron que lo importante era tener un sitio ventilado, por lo que no se diseñaba o tenía un lugar en especial. Finalmente se pudo determinar que encada uno de los seis sitios visitados, el proceso de almacenamiento de las baterías no goza de un tratamiento y cuidado especial.

10. ¿A dónde son enviadas las baterías usadas y que proceso se realiza con ellas?

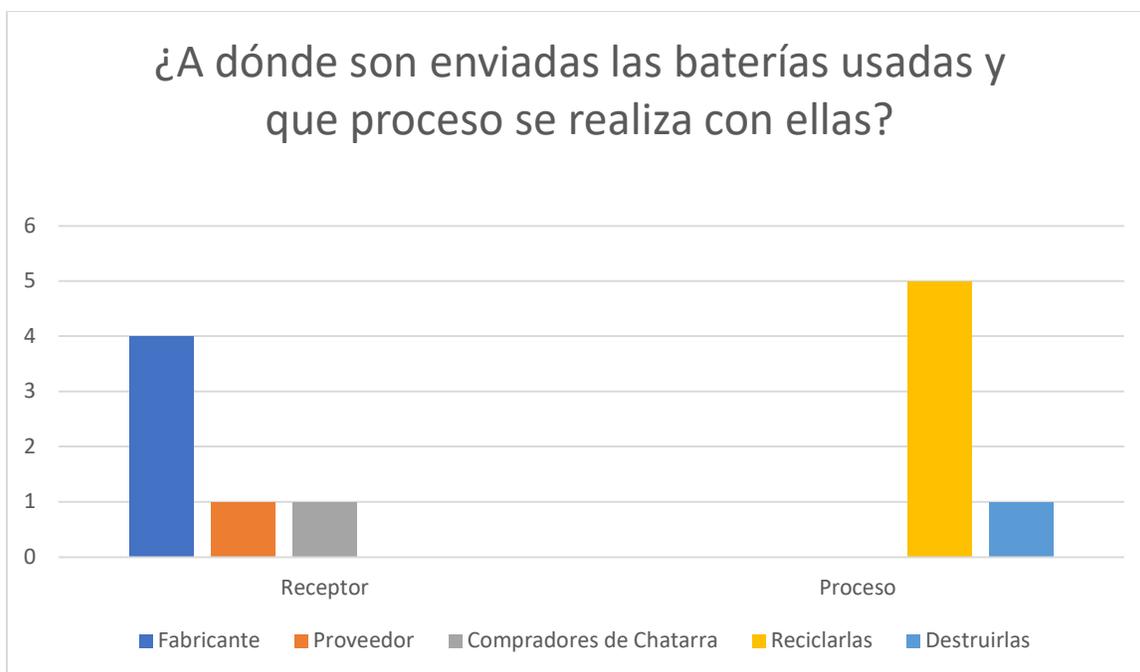


Gráfico 10 - ¿A dónde son enviadas las baterías usadas y que proceso se realiza con ellas?

Fuente: Elaboración Propia

Cuatro de los seis entrevistados manifestaron que las baterías usadas se enviaban al fabricante, uno más dijo que al proveedor, y solo uno de ellos manifestó que se enviaban a compradores de chatarra. De los seis entrevistados, cinco manifestaron que con estas baterías se hacía un proceso de reciclaje para extraer sus componentes y usarlos en otras aplicaciones, y solo uno manifestó que estas baterías se enviaban para su destrucción total.

11. ¿Para el envío de las baterías usadas, se utiliza algún transporte especial?

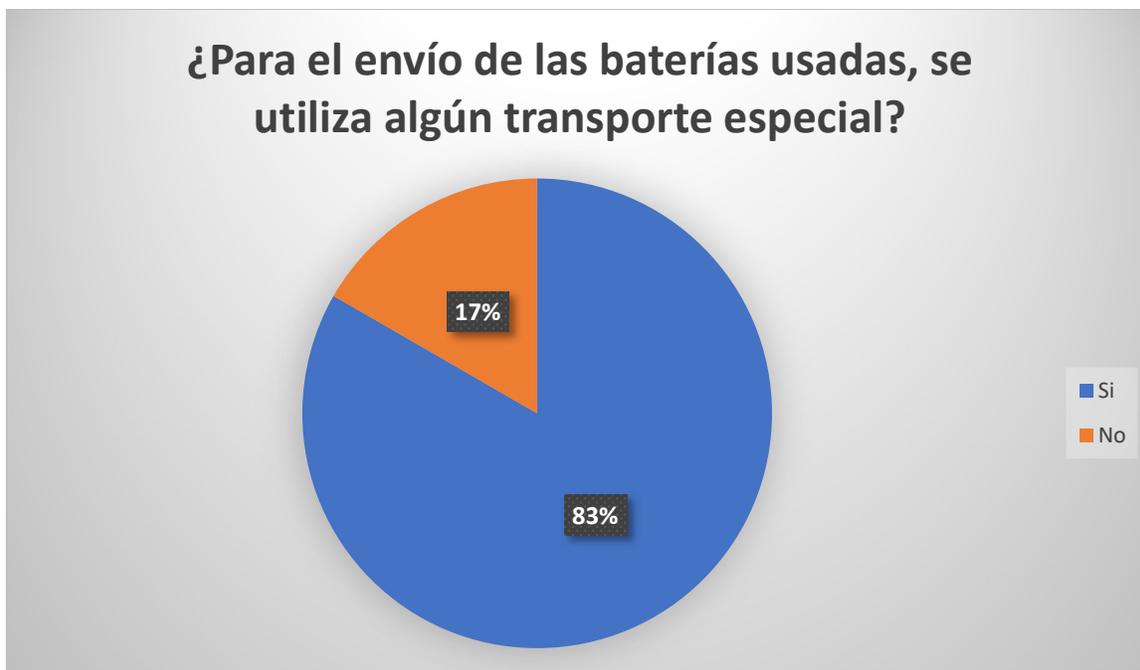


Gráfico 11 -11. ¿Para el envío de las baterías usadas, se utiliza algún transporte especial?

Fuente: Elaboración Propia

El 83% de los entrevistados (cinco establecimientos) manifestaron que para el transporte de las baterías usadas se emplean vehículos especiales, y este proceso se realiza con los mismos vehículos que traen las baterías nuevas. El restante manifestó que estas baterías son recogidas por compradores de chatarra y por lo que se transportan de cualquier forma con dicha chatarra.

12. ¿Estas baterías usadas son recogidas directamente por el proveedor o terceros?

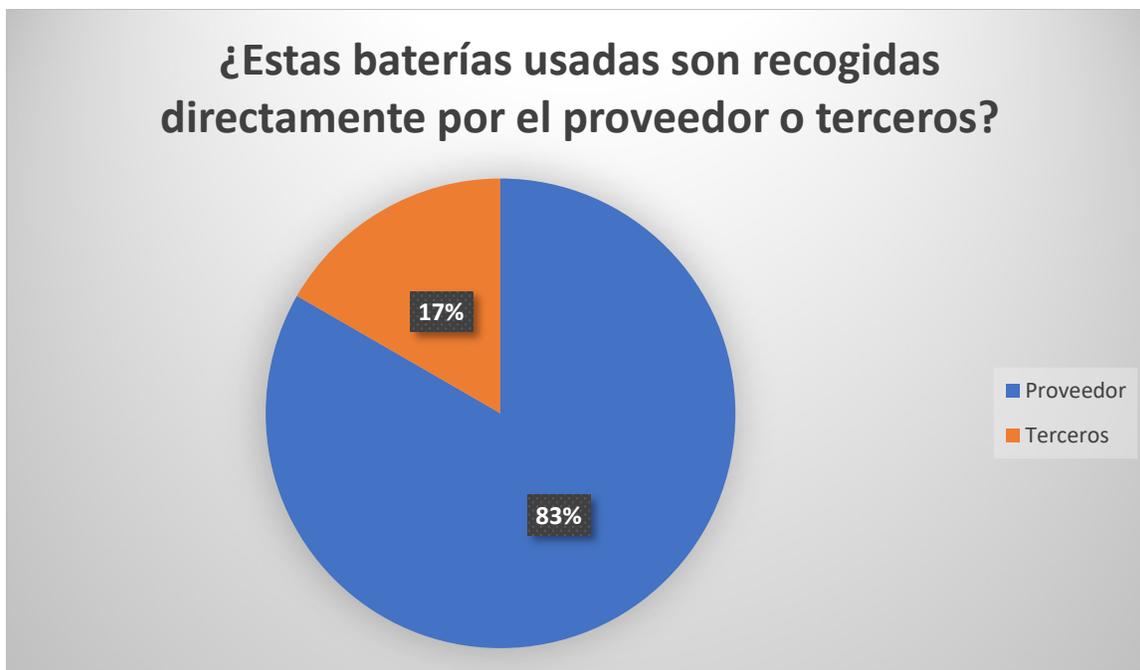


Gráfico 12 - ¿Estas baterías usadas son recogidas directamente por el proveedor o terceros?

Fuente: Elaboración propia

Cinco de los seis entrevistados (83%) manifiesta que quienes se encargan de la recolección de las baterías usadas, son los mismos proveedores y estas son recogidas, cada que el proveedor trae las baterías nuevas, los establecimientos solo se encargan de recuperarlas del cliente y almacenarlas. Por otro lado, solo uno de los entrevistados afirma que estas baterías son recogidas por terceros, ya que las vende a compradores de chatarra.

13. ¿Conoce el proceso de reciclaje de estas baterías?

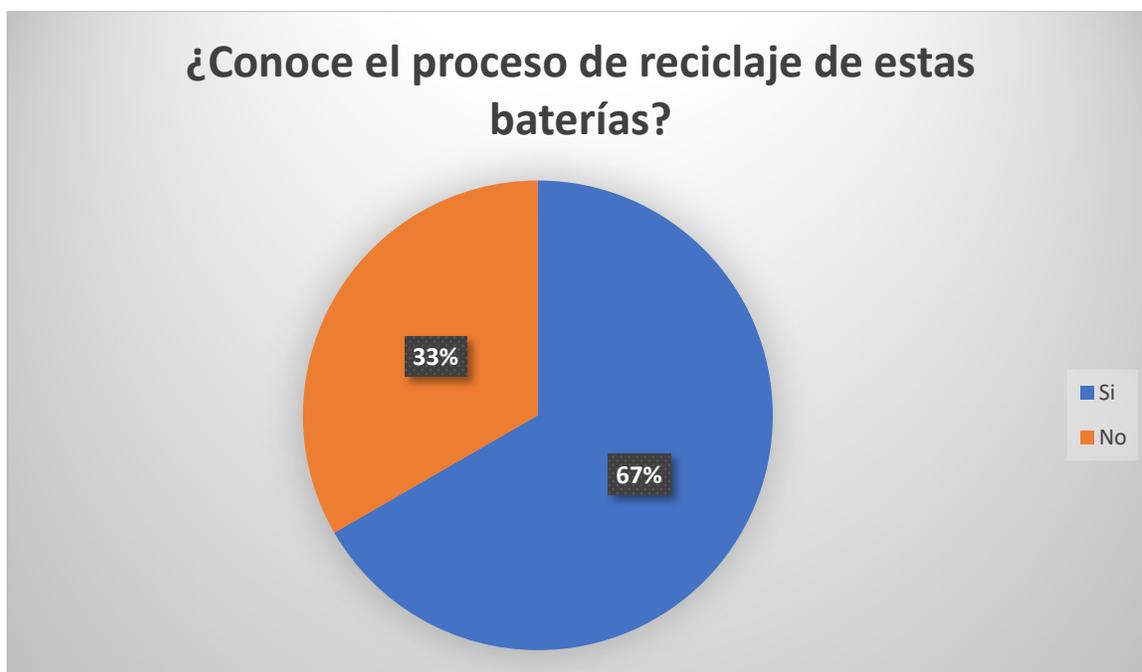


Gráfico 13 - ¿Conoce el proceso de reciclaje de estas baterías?

Fuente: Elaboración Propia

El 67% de los entrevistados dijo si conocer el proceso de reciclaje, coincidiendo en que de estas baterías se recupera tanto la parte plástica, el plomo y el ácido, componentes con los que se puede llegar a fabricar nuevas baterías o ser útiles en la fabricación de otros productos.

Manifiestan que para el proceso de reciclaje se utilizan maquinas especiales que separan cada uno de los componentes para dárselos un tratamiento adecuado que permita su máxima recuperación.

14. ¿Las baterías usadas, pueden ser empleadas nuevamente en el mercado de segunda mano?

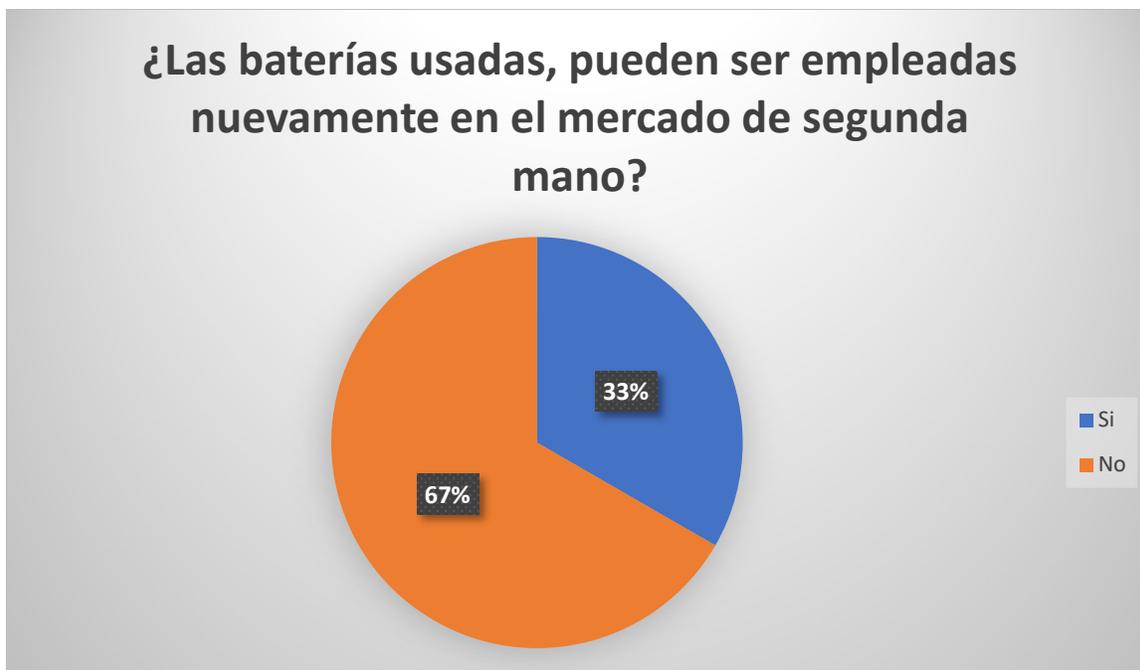


Gráfico 14 - ¿Las baterías usadas, pueden ser empleadas nuevamente en el mercado de segunda mano?

Fuente: Elaboración Propia

En general los entrevistados manifestaron que las baterías plomo ácido al terminar su vida útil deben ser desechadas puesto que no pueden volverse a utilizar para el mismo propósito. Solo dos de los entrevistados (33%) dicen que, si pueden ser reparadas para prolongar su vida útil, pero este proceso tiende a ser costoso, lo que hace que sea más viable el adquirir una batería nueva.

15. ¿Existe alguna campaña que exponga a los usuarios los peligros que implica para la vida y el medio ambiente el desecho inadecuado de las baterías ácido plomo?

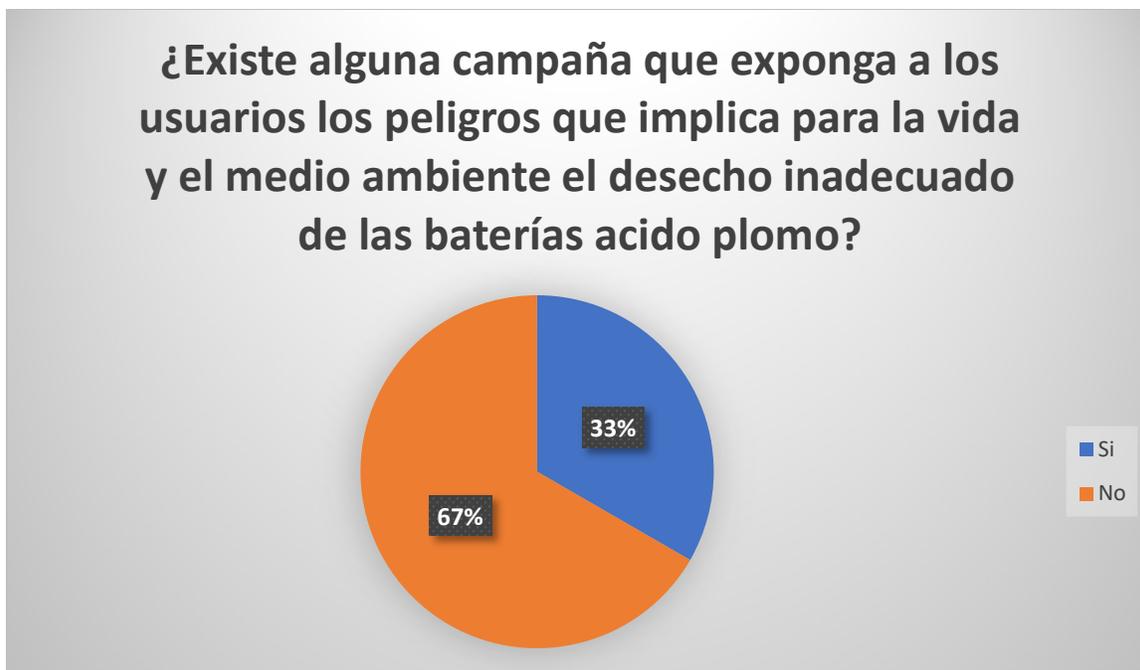


Gráfico 15 - ¿Existe alguna campaña que exponga a los usuarios los peligros que implica para la vida y el medio ambiente el desecho inadecuado de las baterías ácido plomo?

Fuente: Elaboración Propia

Solo el 33% de los entrevistados manifiestan que, si existe una campaña que expone a los usuarios los peligros de las baterías plomo ácido usadas, al ser consultados sobre cual era esta campaña, explicaron que se reduce a la información contenida en la garantía y pegatinas que trae la batería por un costado. El restante de los entrevistados dice no conocer campaña alguna en este sentido, por lo que son ellos quienes le manifiestan al usuario los peligros a los que están expuestos, cuando estos no desean dejar la batería usada.

16. ¿Qué porcentaje de baterías son recolectadas, con respecto a las vendidas?

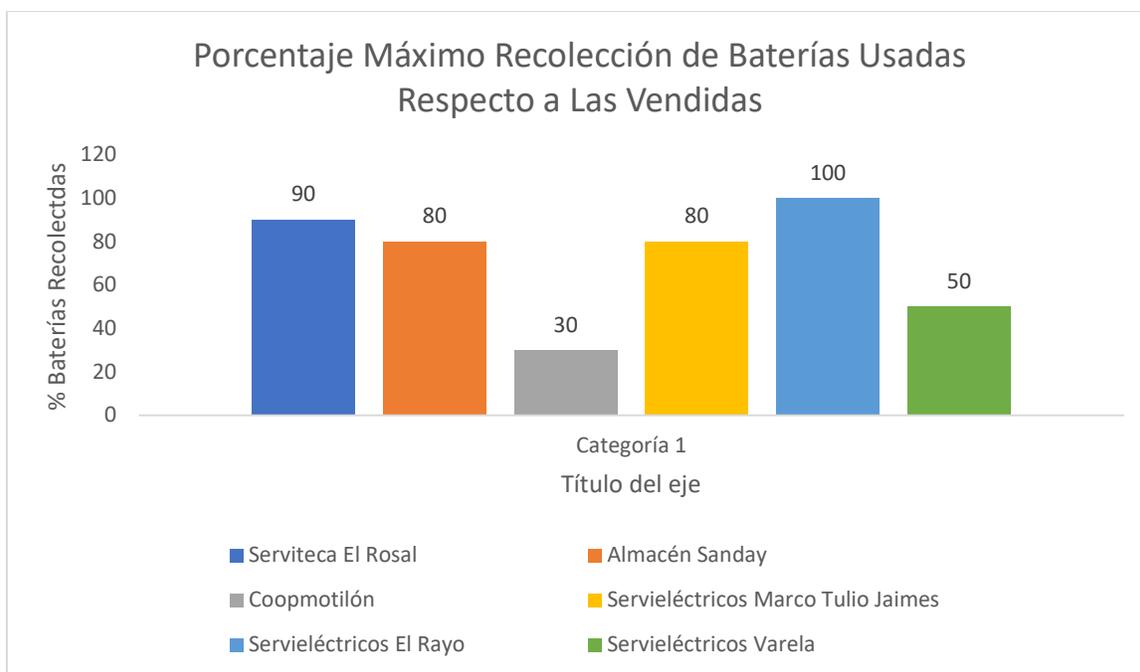


Gráfico 16 - Porcentaje Máximo Recolección de Baterías Usadas Respecto a Las Ventidas

Fuente: Elaboración Propia

Cuatro de los seis negocios en los que se realizó entrevista, presentan porcentajes de recolección de baterías usadas, respecto a las ventas, en torno al 80%, llegando incluso al 100% como el caso de servieléctricos el Rayo, estos cuatro distribuidores son precisamente los que mayor número de baterías comercializan en el municipio de Pamplona, los dos negocios restantes presentan porcentajes de recolección bastante bajos, de igual forma tienen una menor representación en el mercado local.

Análisis General de las Entrevistas Realizadas

Después de realizar las entrevistas en los seis distribuidores de baterías plomo ácido identificados en el municipio de Pamplona, Norte de Santander, se pudo establecer un panorama claro sobre la aplicación local de los procesos de logística inversa diseñados por los fabricantes de dichas baterías. A través de los distribuidores locales se inicia el proceso de recolección de baterías usadas, esencial para que estos sistemas de logística inversa se puedan llevar a cabo, sin

embargo, realizan la actividad de recolección por lo estímulos que ofrece a empresa fabricante o el proveedor a cambio de estas baterías usadas, por lo que en cierto modo desconocen la importancia e implicaciones de recuperar estos dispositivos para darles la adecuada disposición final.

Por su parte los distribuidores locales también ofrecen un incentivo económico, representado en un descuento entre el 10 y 20% en la compra de una batería nueva, para que los usuarios entreguen la batería usada. Aunque esta es una buena estrategia para motivar a los usuarios a devolver las BUPA (Baterías usadas plomo ácido), no se concientiza al usuario sobre los riesgos que implica para la salud, como para el medio ambiente, el conservar estos dispositivos, si bien los distribuidores de baterías, así como la mayoría de los usuarios saben de los riesgos de quemaduras y pérdida de visión por contacto con el ácido sulfúrico, se desconocen los fuertes impactos al medio ambiente y demás problemas a la salud que puede ocasionar tanto el plomo como el ácido. Este desconocimiento contribuye a que muchas de estas baterías terminen abandonadas o en manos de recicladores que no cuentan con las herramientas o mecanismos para realizar el adecuado proceso de reciclaje y disposición final.

En cuanto al proceso de almacenamiento de baterías usadas, se evidencio la falta de sitios adecuadas únicamente para este propósito, desconociendo así las exigencias del gobierno para esta actividad.

Dados los datos obtenidos en las entrevistas, se determinó que en promedio se recuperan en el municipio el 70% de las baterías usadas, con respecto a las vendidas, cifra que se encuentra por debajo del exigido por el gobierno en la resolución 372 de 2009 y que establece una meta del 90% de las baterías puestas en el mercado (República de Colombia, 2009, p. 5).

Problemas Encontrados y Soluciones Propuestas

Tras realizar el análisis al proceso de logística inversa aplicado en el sector de baterías plomo ácido para automotores en el municipio de Pamplona Norte de Santander, se detectaron los siguientes problemas que impiden se lleve a cabo de forma óptima el proceso.

1. Desconocimiento por parte de los distribuidores locales, de los procesos de logística inversa llevados a cabo por las empresas fabricantes y proveedores de Baterías plomo ácido.

Propuesta.

Los proveedores de baterías deben realizar capacitaciones a los diferentes distribuidores con el fin de que estos conozcan en mayor medida los procesos logísticos que permiten la recolección de las BUPA y su proceso para la disposición final, de forma que puedan transmitir esta información al consumidor, de manera que este conozca los canales de devolución de los dispositivos usados y el destino que tendrán estos, haciéndosele participe en el proceso y generando confianza.

Deben buscarse canales que trasmitan eficazmente la información general de los procesos de logística inversa, si bien es cierto que esta información puede ser consultada en las páginas web de los fabricantes, difícilmente llega al consumidor.

Esta medida responde a lo establecido en la resolución 372 de 2009 numeral 3, donde se indica debe definirse la participación de los diferentes actores en el plan tales como: distribuidores y comercializadores, consumidores o usuarios finales, receptores, entre otros (República de Colombia, 2009, p. 4).



Ilustración 3 – Proceso Logística Inversa Baterías Plomo Ácido usado actualmente

Fuente: Elaboración propia.

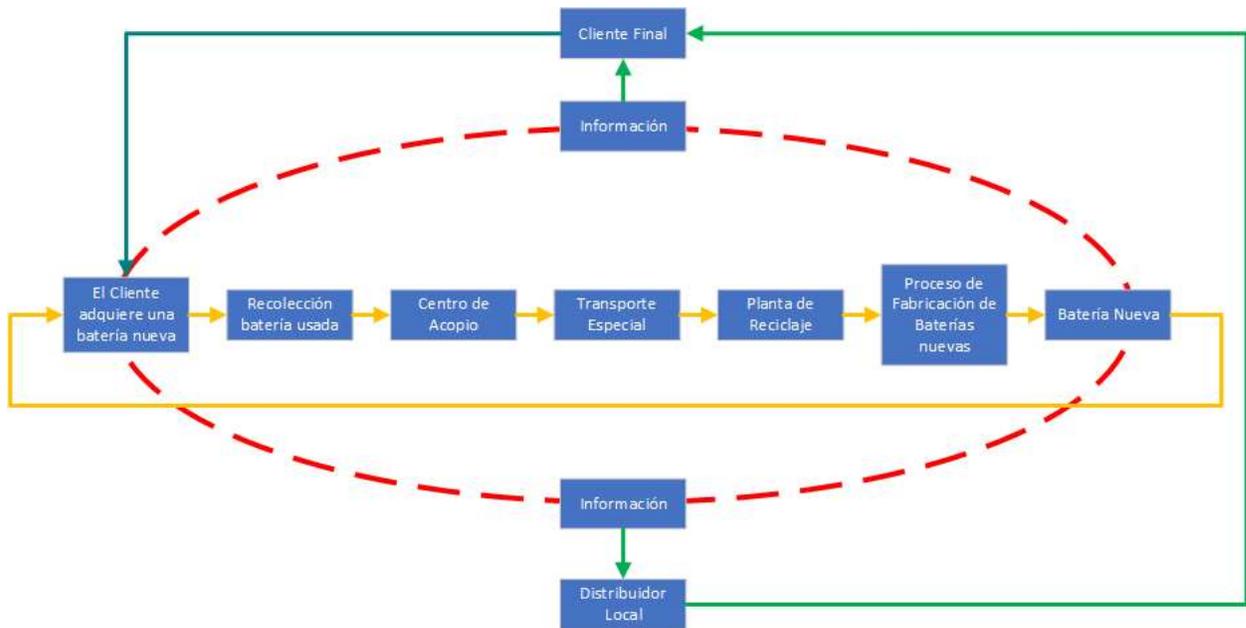


Ilustración 4 – Proceso Logística Inversa Baterías Plomo Ácido Propuesto Aportando Información a Distribuidores y Clientes

Fuente: Elaboración propia.

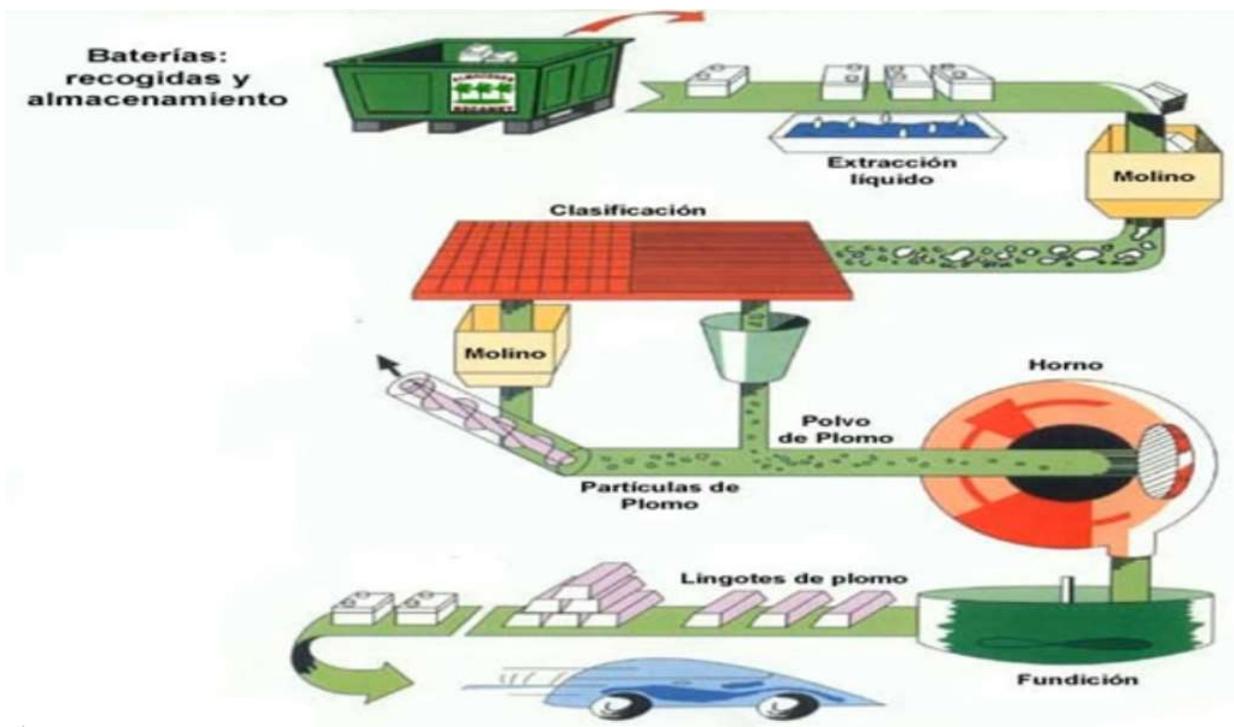


Ilustración 5 – Proceso reciclaje baterías usadas

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=WbwxKpsuDAw>

2. Falta de concientización de los usuarios sobre los daños que puede producir una batería plomo ácido usada tanto para la salud como para el medio ambiente.

Propuesta.

Los distribuidores locales de baterías al momento de vender estos dispositivos deben informar de forma clara a los usuarios, los riesgos para la salud y el medio ambiente al conservar una batería después de culminada su vida útil e informar cómo pueden contribuir a evitar estos riesgos, retornando la batería al distribuidor para que esta pueda ser desechada de forma adecuada.

Es importante aclarar a los usuarios de baterías, que el proceso de reciclaje de las baterías debe realizarse de manera adecuada, por lo que estas baterías no deben ser vendidas a terceros, que las sometan a procesos de reciclaje no aptos para este tipo de desecho peligroso. “Puede

liberarse plomo en todas las etapas del proceso de reciclaje. El drenaje de electrolitos contaminados por plomo, o de sus fugas, puede contaminar el suelo y las masas de agua. Al descomponer la batería de manera mecánica o manual se liberan partículas de plomo, así como neblina y polvo contaminados. La fundición de los componentes de plomo genera vapores de plomo peligrosos (OMS, 2017, p. 6).

Desde la administración municipal y a través de los entes encargados de medio ambiente, es importante realizar campañas en las diferentes agremiaciones de conductores, exponiendo los riesgos anteriormente mencionados, reduciendo el impacto negativo al medio ambiente. También es importante que los ente encargados de velar por el medio ambiente y la salud pública, generen publicaciones o cartillas dirigidas a los usuarios de las baterías plomo ácido, siguiendo el ejemplo de ciudades como Bogotá y su “Manual de buenas prácticas ambientales para el manejo de baterías usadas de plomo ácido” (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008), que sirvan como herramienta pedagógica y construyan conciencia y responsabilidad ambiental en los usuarios,

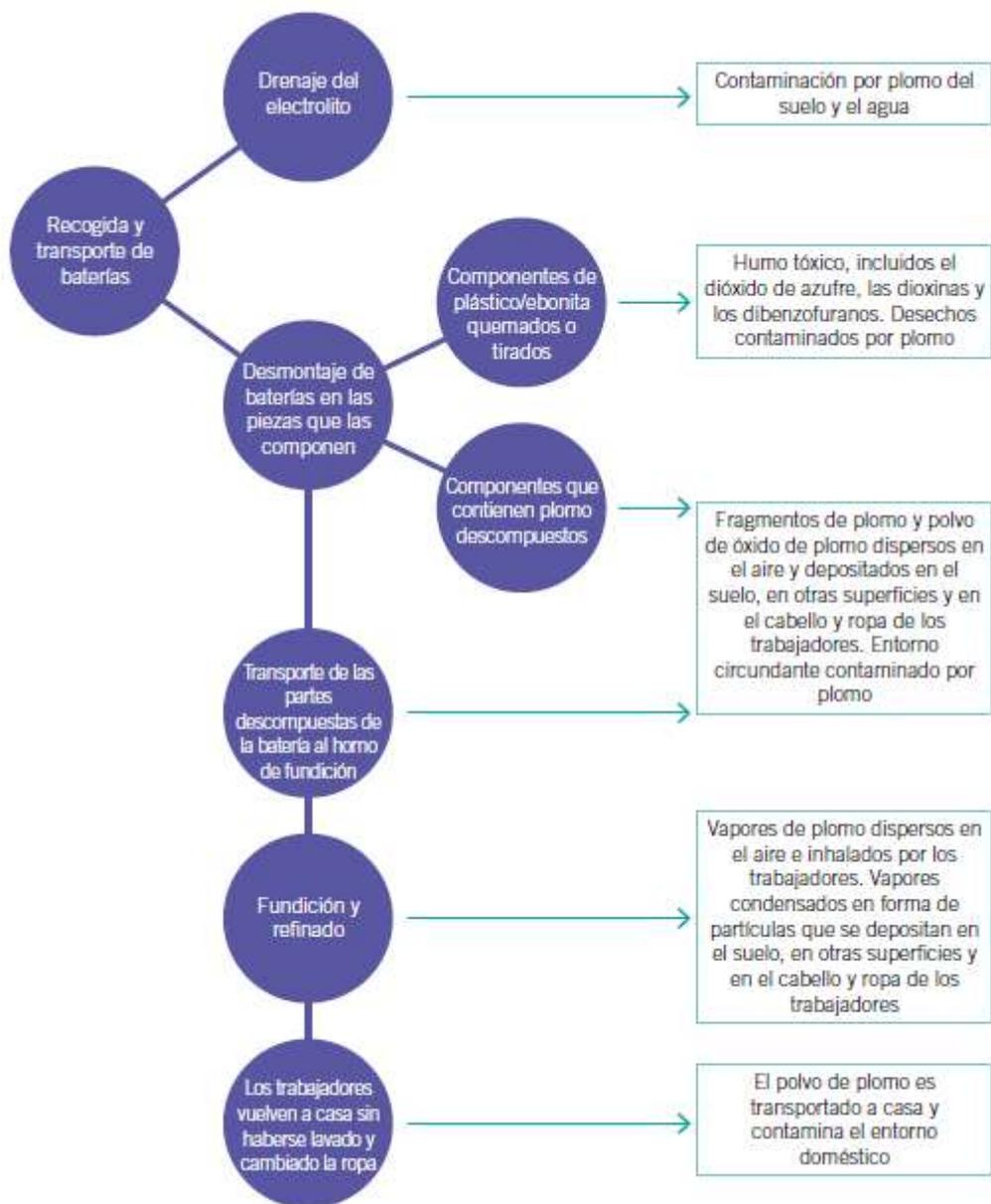


Ilustración 6 – Riesgos asociados al plomo en las malas prácticas de reciclaje de BUPA

Fuente: (OMS, 2017, p. 5)

3. Sitios inadecuados para el acopio y almacenamiento de BUPA

Propuesta.

Acondicionar sitios adecuados para la recepción de baterías plomo ácido usadas, cumpliendo los requisitos establecidos en el numeral 5, parágrafo 2 de la resolución 372 de 2009 (República de Colombia, 2009, p. 5). Que indica:

- a) La capacidad del centro de acopio no deberá exceder de cuatro (4) Tn de baterías usadas plomo-ácido, es decir 200 unidades máximo. Si se excede el límite establecido se entenderá que se trata de un almacenamiento y en consecuencia se le aplicarán las normas establecidas para este.
- b) El piso debe ser resistente al ácido e impermeabilizado para prevenir el ingreso de ácido sulfúrico proveniente de una batería usada o derramada durante la manipulación.
- c) Debe estar acondicionado de manera segura, en especial contar con sistemas de control de derrames, extinguidor de fuego y medidas de seguridad para evitar la sustracción del residuo por personal no autorizado.
- d) Si el centro de acopio es cerrado, se requiere la instalación de un sistema de ventilación para evitar la acumulación de gases peligrosos.
- e) Debe ser un lugar cubierto para evitar la filtración de agua y alejado de fuentes de calor.
- f) Los residuos deberán ser ubicados en estibas con no más de tres (3) tendidos de baterías y pilas de máximo tres (3) estibas.
- g) El área debe mantenerse delimitada con la señalización de acuerdo con los peligros y riesgos del residuo colocada en los lugares de acceso en forma visible

Dado que la recogida de baterías por parte de los proveedores se realiza de forma continua, en pamploña no llegan a apilarse mayor número de baterías, si es importante seguir estas

recomendaciones del gobierno. Por su parte los entes encargados de ejercer control deben ser más estrictos en el cumplimiento de estas normas, que a la larga permitirán reducir los riesgos asociados a esta actividad.

Conclusiones

Tras realizar el análisis del proceso de logística inversa aplicado en la recolección de baterías plomo ácido en el municipio de Pamplona, se pudo observar que este se cumple en cierta medida, pero se presentan algunos problemas que impiden que se realice de forma óptima, principalmente por falta de conocimiento o falta de conciencia sobre los peligros que representan las BUPA.

Se hace indispensable que los distribuidores locales, realicen esfuerzos destinados a concientizar a los usuarios de estos dispositivos sobre los riesgos que implica para la salud y el medio ambiente, conservarlos o manipularlos de forma inadecuada, cuando estos han cumplido su vida útil y decida retornarlos para que se les de su adecuada disposición final, evitando que terminen abandonados o en manos de recicladores que no cuentan con los procesos debidos para esta actividad.

En cuanto a la recolección de baterías usadas, no se llega a cumplir la meta establecida por el gobierno en la resolución 372 de 2009, donde se establece la recolección del 90% de las baterías puestas en el mercado, ya que, aunque algunos de los distribuidores alcanzan este porcentaje, la mayoría se encuentra por debajo del mismo, lo que establece un promedio de recolección de estos dispositivos cercano al 70%. Además, no se cuenta con lugares adecuados para el acopio de las baterías usadas, como lo establece la mencionada resolución 372 de 2009, esto indica la falta de controles ambientales por parte de las autoridades locales.

Si bien está demostrado que las baterías plomo ácido al concluir su vida útil constituyen un grave peligro para la salud y el medio ambiente, no se realizan campañas que muestren al usuario dichos peligros, por lo que la información al respecto se limita a la contenida en la garantía del dispositivo y en pegatinas a un costado de las baterías, que en la mayoría de los casos no son tenidas en cuenta por los usuarios.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2008). *Manual de buenas prácticas ambientales para el manejo de baterías usadas de plomo ácido* (p. 28). p. 28. Recuperado de <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3988003/Manual+de+buenas+prácticas+para+el+manejo+de+baterías+usadas+de+plomo+ácido.pdf>
- Baterías Willard. (s/f). Medio Ambiente. Recuperado el 25 de junio de 2019, de <https://bateriaswillard.com/medio-ambiente/>
- Benavides, M., & Gélvez, R. (2015). *Análisis Ambiental del Ciclo de Vida de las Baterías Plomo - Ácido* (Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Vol. 3). Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3887/2/BenavidesMaribelGelvezRuben2016.pdf>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación* (Tercera Ed; O. Fernández Palma, Ed.). Bogotá: Pearson.
- Bustos F, C. E. (2015). La logística inversa como fuente de producción sostenible. *Actualidad Contable Faces*, 18(30), 7–32. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25739666002>
- Haller, E. P. (2010). *Logística inversa : el medio ambiente y las cadenas de suministro de ciclo cerrado* (Universidad de Buenos Aires). Recuperado de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-0439_HallerEP.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (Cuarta Edi). Recuperado de http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home_158/recursos/e-books/16062015/metodologia.pdf

- IDEAM. (2018). *Ácido Sulfúrico* (pp. 79–96). pp. 79–96. Recuperado de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/018903/Links/Guia4.pdf>
- Lenntech. (s/f). Plomo (Pb) Propiedades químicas y efectos sobre la salud y el medio ambiente. Recuperado el 17 de junio de 2019, de <https://www.lenntech.es/periodica/elementos/pb.htm>
- Ministerio del Medio Ambiente. (s/f). Normativa de residuos o desechos peligrosos | Sustancias Químicas y Residuos Peligrosos | Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado el 28 de junio de 2019, de <http://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/residuos-peligrosos/normativa-de-residuos-o-desechos-peligrosos>
- Monroy, N., & Ahumada, M. C. (2006). Logística reversa: “Retos para la ingeniería industrial”. *Revista de Ingeniería*, 23, 23–33. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.16924%2Friua.v0i23.349>
- Morales, O. A. (2004). *Fundamentos de la Investigación Documental y la Monografía*. Universidad De Los Andes.
- Nolberto Silva, A. (2015). Importancia de la logística inversa y su impacto en el medio ambiente. *TAU e-Journal of Multidisciplinary Research*, 5(1), 30. Recuperado de <https://tauniversity.org/sites/default/files/journal-repository/articulo-final-a-silva-arbitrado-ok-y-aprobado.pdf>
- OMS. (2017). *Reciclaje de baterías de plomo-ácido usadas. Breve reseña para el sector sanitario* (p. 12). p. 12. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259444/WHO-FWC-PHE-EPE-17.02-spa.pdf;jsessionid=A51BBD0D5E074EDA22BCE37A3BA5D1E1?sequence=1>
- Quintero Portocarrero, R. X. (2016). *La Lógica Inversa como Fuente de Ventaja Competitiva Para Las Organizaciones Colombianas*.

Ramírez, A. M. (2007). Nuevos beneficios de la logística inversa para empresas europeas y colombianas. *Universidad & Empresa*, 6(12), 48–61.

República de Colombia. (2009). *Resolución N° 372 de 2009* (p. 8). p. 8. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Programa_posconsumo_existente/Resolucion_372_de_2009.pdf

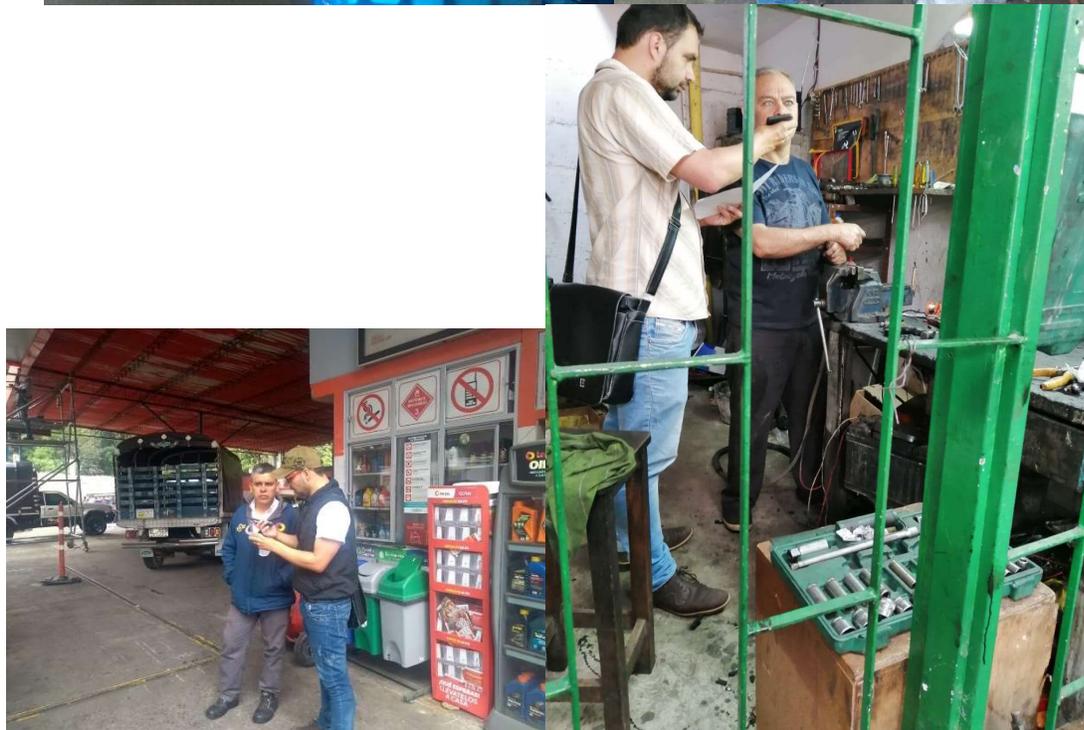
Anexos

Anexo 1: Diseño entrevista estructurada

ENTREVISTA SOBRE BATERÍAS PLOMO – ÁCIDO PROGRAMA DE INGENIRÍA INDUSTRIAL UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

1. ¿Conoce que es logística inversa?
2. ¿Qué marcas de batería plomo ácido comercializa?
3. ¿Las provee directamente el fabricante o intermediarios?
4. ¿Emplean algún proceso o método de recolección de baterías plomo ácido usadas?
5. ¿Por qué se decide recolectar las baterías usadas?
6. ¿El proveedor de baterías es quien exige la recolección, el gobierno, o ustedes como distribuidores?
7. ¿Cómo motivan a los usuarios devolver las baterías usadas?
8. ¿Conoce los riesgos que implica el mal manejo de las baterías plomo ácido usadas?
9. Después de recolectadas las baterías plomo ácido usadas, ¿tiene algún proceso especial de almacenamiento o lugar diseñado para esto?
10. ¿A dónde son enviadas las baterías usadas y que proceso se realiza con ellas?
11. ¿Para el envío de las baterías usadas, se utiliza algún transporte especial?
12. ¿Estas baterías usadas son recogidas directamente por el proveedor o terceros?
13. ¿Conoce el proceso de reciclaje de estas baterías?
14. ¿Las baterías usadas, pueden ser empleadas nuevamente en el mercado de segunda mano?
15. ¿Existe alguna campaña que exponga a los usuarios los peligros que implica para la vida y el medio ambiente el desecho inadecuado de las baterías ácido plomo?
16. ¿Qué porcentaje de baterías son recolectadas, con respecto a las vendidas?

Anexo 2: Evidencia Realización Entrevistas



Anexo 3: Evidencia del Almacenamiento de las Baterías Usadas





Anexo 4: Estructura Interna de una Batería Plomo Ácido





Anexo 5: Baterías comercializadas en Pamplona



