



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

MAESTRIA EN GESTIÓN AMBIENTAL

**DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
CAUSADA POR EL DESECHO DE LAS BATERÍAS DEL
PARQUE AUTOMOTOR DEL CANTÓN CUENCA**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Magister en
Gestión Ambiental**

Autor:

Blgo. Sebastián Marcelo Ramírez Peña

Director:

M.Sc. Hernán Arturo Viteri Cerda

Cuenca, Ecuador

2014

DEDICATORIA

A mi padre Marcelo por todo el sacrificio entregado.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a todas las personas y organizaciones que aportaron para la elaboración de esta tesis, especialmente a: la Bióloga Sandra Guzmán, Edwin Prado, Paulina Martínez, Pedro Martínez, Christopher Owen. Al M.Sc. Hernán Viteri, director de esta tesis. A todos mi eterna gratitud por haberme apoyado en la realización de esta investigación. A mi familia de donde nunca faltó el apoyo y a todas las personas que contribuyeron de una u otra forma para la culminación de este estudio.

RESUMEN

Este estudio realiza un diagnóstico sobre la problemática ambiental causada por el desecho de las baterías ácido – plomo en el cantón Cuenca. Las baterías de autos que han sido desechadas constituyen un peligro potencial tanto para el medio ambiente como para la salud humana por lo que es importante que cuenten con un manejo adecuado cuando son desechadas. La muestra cubierta dentro de este estudio estuvo constituida por servicios automotrices, fábricas de ladrillos y tejas, y centros de reciclaje con el fin de verificar el manejo que reciben estos productos durante sus fases de comercialización, uso y disposición final. En total se muestrearon 66 locales divididos en 30 servicios automotrices, 30 fábricas de ladrillos y tejas, y 6 centros de reciclaje. Se estimó que el 57% son vendidas a comerciantes informales, 27% de baterías usadas son destinadas a comercios de reciclaje, 3% son almacenadas en los establecimientos de servicios automotrices y el 13% restante corresponde a comercios que no colaboraron con la encuesta. Como parte de este estudio se plantea la formulación de un diagnóstico ambiental enfocado a los problemas ocasionados por la mala disposición de las baterías de autos usadas.

ABSTRACT

This study performs a diagnosis of the environmental problems caused by the disposal of acid batteries – lead- in the canton of Cuenca. The car batteries that have been discarded are a potential danger to the environment and to human health; therefore, it is important to implement an adequate management when they are discarded. The sample covered in this study consisted of automotive services shops, brick and tile factories, and recycling centers in order to verify the handling of these products during their marketing, use and disposal stages. The total sample comprised 66 places, divided in 30 automotive service shops, 30 brick and tile factories, and 6 recycling centers. It was estimated that 57% used batteries are sold to informal traders, 27% are intended for recycling businesses, 3% are stored in automotive services shops, and the remaining 13% are businesses that did not cooperate with the survey. As part of this study, we propose the formulation of an environmental diagnosis focused on the problems caused by poor disposal of used car batteries.

Keywords: Lead-Acid Batteries. Automotive Services Shops. Recycling Centers, Brick and Tile Factories




Translated by
Lic. Lourdes Crespo

OBJETIVOS

General

- Diagnosticar la problemática ambiental causada por el desecho de las baterías ácido-plomo del parque automotor del cantón Cuenca.

Específicos

- Revisar el marco legal nacional e internacional relacionado con el correcto manejo de residuos peligrosos.
- Evaluar el manejo actual que reciben las baterías ácido-plomo del parque automotor desde su fabricación hasta que cumplen su vida útil dentro del cantón Cuenca.
- Determinar cuáles son los principales problemas ambientales causados por la mala disposición de las baterías ácido-plomo provenientes del parque automotor del cantón Cuenca.
- Formular propuestas de acción y seguimiento que involucren un correcto manejo de las baterías ácido-plomo del parque automotor del cantón Cuenca desde su fabricación hasta su destino final a través de un diagnóstico ambiental.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Objetivos	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de anexos	ix
Índice de tablas y figuras	x
Índice de gráficos y mapas	xi
Introducción	1
Problemática	2

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes generales	4
1.1.1. Baterías ácido - plomo	4
1.1.1.1. Efectos causados por los componentes de las baterías ácido - plomo	6
1.1.1.2. Plomo	6
1.1.1.3. Ácido sulfúrico	9
1.1.1.4 Otros componentes	10
1.2. Ciclo de residuos peligrosos	10
1.2.1. Valorización de residuos	11
1.3. Marco legal	15
1.3.1. Marco legal internacional	15
1.3.2. Marco legal nacional	16
1.3.3. Gestión y planificación ambiental a nivel cantonal	18

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Área de estudio	19
2.2. Métodos	20
2.2.1. Antecedentes generales relacionados al marco legal	20
2.2.2. Fase de campo	20
2.2.3. Análisis de datos	23
2.2.4. Variables	23
2.2.5. Entrevistas	23

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Encuestas aplicadas	24
3.1.1. Baterías ácido - plomo en desuso	24
3.1.1.1. Encuestas realizadas a servicios automotrices	24
3.1.1.2. Encuestas realizadas a fábricas de ladrillos y tejas	31
3.1.1.3. Encuestas realizadas a centros de reciclaje (recicladoras)	36
3.2. Entrevistas al sector formal sobre la disposición final de las baterías ácido - plomo en el cantón	39
3.3. Diagnóstico ambiental del cantón Cuenca	41
3.3.1. Definición de diagnóstico ambiental	41
3.3.2. Alternativas de gestión de las baterías ácido - plomo usadas	42

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

4.1. Encuestas aplicadas a servicios automotrices	49
4.2. Encuestas aplicadas a fábricas de ladrillos y tejas	52
4.3. Encuestas aplicadas a centros de reciclaje (recicladoras)	53

CONCLUSIONES	56
---------------------	----

RECOMENDACIONES	58
------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA	59
---------------------	----

ANEXOS	62
---------------	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Modelo de encuesta realizada a servicios automotrices	69
Anexo 2.	Modelo de encuesta realizada a fábricas de ladrillos y tejas	70
Anexo 3.	Modelo de encuesta realizada a centros de reciclaje	71

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Parroquias encuestadas	22
Tabla 2. Sistema de gestión para las baterías ácido - plomo usadas	44
Figura 1. Composición de una batería ácido - plomo	5
Figura 2. Componentes y estructura de las placas de plomo dentro de las baterías ácido - plomo	6
Figura 3. Diagrama de flujo para el manejo ambientalmente adecuado del reciclaje de baterías ácido - plomo	14
Figura 4. Diagrama de un sistema de gestión integrado para baterías usadas	43
Figura 5. Distintivo de seguridad para las baterías usadas	47
Figura 6. Esquema de separación de una batería y su proceso de reciclaje	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y MAPAS

Gráfico 1. Porcentaje de baterías ácido - plomo recicladas dentro de Estados Unidos	13
Gráfico 2. Porcentaje de baterías ácido - plomo vendidas mensualmente	25
Gráfico 3. Porcentaje de los principales compradores de baterías ácido - plomo	26
Gráfico 4. Porcentaje de locales que realizan cambios de batería	26
Gráfico 5. Porcentaje de baterías usadas como parte de pago de una nueva	27
Gráfico 6. Destino que reciben las baterías usadas recibidas en servicios automotrices	28
Gráfico 7. Locales que fueron fiscalizados sobre el manejo de baterías usadas	28
Gráfico 8. Conocimiento sobre la peligrosidad de las baterías usadas	29
Gráfico 9. Conocimiento sobre el potencial de reciclaje de las baterías	29
Gráfico 10. Disposición a que se recoja periódicamente las baterías usadas	30
Gráfico 11. Establecimientos dispuestos a entregar las baterías usadas	30
Gráfico 12. Negocios que utilizan algún componente de baterías usadas	32
Gráfico 13. Componentes de las baterías que son usados en la fabricación de tejas	32
Gráfico 14. Conocimiento de métodos alternativos al uso de plomo en la	33
Gráfico 15. Grado de conocimiento sobre el riesgo de usar plomo	33
Gráfico 16. Destino de los componentes usados	34
Gráfico 17. Personas que presentaron molestias por la exposición al plomo	34
Gráfico 18. Grado de conocimiento sobre los daños ambientales de las baterías usadas	35
Gráfico 19. Disponibilidad para sustituir el uso de plomo en la elaboración de tejas	35
Gráfico 20. Centros de reciclaje que reciben baterías usadas en sus locales	37
Gráfico 21. Porcentaje de baterías usadas que llegan a los centros de reciclaje	37
Gráfico 22. Baterías usadas que ingresan a los centros de reciclaje	38
Gráfico 23. Disposición final de las baterías usadas en el caso de no ser recicladas	38
Gráfico 24. Conocimiento sobre el daño provocado por las baterías usadas	39
Mapa 1. Plano de la ciudad de Cuenca	19
Mapa 2. Sectores encuestados dentro del cantón Cuenca	21

DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL CAUSADA POR EL DESECHO DE LAS BATERÍAS DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL CANTÓN CUENCA

INTRODUCCIÓN

Los riesgos provocados por la generación de residuos peligrosos tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas actualmente constituye un tema de preocupación en todo el mundo, sobre todo si se toma en cuenta que la cantidad de residuos es directamente proporcional con la población existente.

Los residuos se clasifican utilizando diferentes criterios que pueden ser de acuerdo a su estado, origen, tipo de tratamiento o potenciales efectos derivados de su manejo. Dentro de la clasificación por sus potenciales efectos derivados de su manejo, se destacan los llamados residuos peligrosos, los cuales debido a su peligrosidad intrínseca (tóxico, explosivo, infeccioso, ecotóxico) pueden causar daños a la salud o el ambiente.

“La gestión de residuos sólidos y en particular la de residuos peligrosos es un tema de preocupación en casi todos los países, tomando en cuenta que a medida que el mundo ha ido evolucionando, la sociedad ha ido cambiando su estructura, sus esquemas de producción y de consumo” (Martínez, 2005).

Para esto se han formulado planes, programas y proyectos a nivel mundial en busca de una adecuada gestión acompañada de una normativa para dicho manejo. Si bien es cierto, en países en vía de desarrollo como Ecuador se ha tenido importantes avances dentro del tema, todavía quedan algunos vacíos sobre el tratamiento adecuado de este tipo de residuos.

Dentro del país existen leyes y reglamentos dentro de la Constitución Política de la República, la Ley de Gestión Ambiental y el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, que contemplan los procedimientos para una correcta gestión de los desechos peligrosos y garantizar un ambiente sano para la población del Ecuador. Sin embargo, estas resoluciones no especifican un plan de gestión específico para el correcto manejo de las baterías de autos usadas provenientes del parque automotor tomando en cuenta el peligro que representan al medio ambiente y a la salud humana debido al plomo y al ácido sulfúrico del cual están compuestas.

Las baterías ácido - plomo en el Ecuador son utilizadas en su gran mayoría en los vehículos automotores, por sus características de bajo precio, fácil mantenimiento y seguridad ante las condiciones de funcionamiento diario, la batería plomo-ácido continúa siendo la más comercializada en el mercado para vehículos (Solórzano, 2002).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2013), el plomo es una sustancia tóxica que se acumula en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos dañinos especialmente en niños de corta edad.

Es por esto que la OMS ha incluido esta sustancia dentro de una lista de diez productos químicos causantes de graves problemas de salud pública que exigen la intervención de los Estados Miembros para proteger la salud de los trabajadores, los niños y las mujeres en edad fecunda (OMS, 2013).

Aparte de los daños que causa esta sustancia en la salud humana, el plomo afecta al medio ambiente debido a su capacidad de bioacumularse en plantas y animales, lo que causa un daño a la biodiversidad y al ser humano el cual constituye un consumidor dentro de la cadena trófica (Acosta de Patiño, 2011).

Por su parte, el ácido sulfúrico puede producir graves daños al suelo, a la salud de la población y en casos extremos de gran cantidad derramada puede contaminar sin remedio las capas freáticas (González, 2009).

De acuerdo a esto y principalmente considerando el alto potencial contaminante y la valorización económica que representan este tipo de residuos, el presente estudio realiza un diagnóstico ambiental sobre la problemática de estos residuos para que en un futuro pueda servir como base para elaborar un plan de manejo dirigido hacia este tipo de desechos dentro del cantón Cuenca.

PROBLEMÁTICA

Cuando se habla sobre baterías ácido – plomo, se hace referencia a un dispositivo de amplia distribución y con un gran rango de uso a nivel mundial el cual está constituido en su mayoría por componentes muy tóxicos tanto para la salud humana como para el medio ambiente.

Dentro del cantón Cuenca la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC) junto con la Empresa de Telecomunicaciones Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca (ETAPA), han conseguido grandes logros en lo que respecta en el correcto manejo de los desechos peligrosos y no peligrosos dentro de la ciudad, un claro ejemplo de esto es el programa de recolección y tratamiento de aceites automotrices realizado por ETAPA desde el año 1998, y los programas de reciclaje y manejo de desechos sólidos realizado por la EMAC en donde se debe destacar el relleno sanitario el cual funciona desde el año 2001 y constituye un gran avance para el manejo de los desechos sólidos dentro del cantón. Sin embargo, aún no existe una normativa o un plan de gestión enfocado al correcto manejo de las baterías de autos.

Si se toma en cuenta que la actividad vehicular se ha incrementado de forma importante en los últimos años en la ciudad de Cuenca, según datos del Plan de Desarrollo y

Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca, en el año 2007 la tasa de motorización se situó en 5 hab/veh., y la tasa de comercialización de baterías es aproximadamente de 300000 baterías/año (Solórzano, 2002), el problema ocasionado por este tipo de desechos se va agudizando con el pasar del tiempo.

En la actualidad existe poca información sobre el destino de las baterías usadas en el cantón, según datos de la Fundación GEA (Solórzano, 2002), las encuestas realizadas dentro del país en el año 2001, indican que el 66% de los encuestados arroja las baterías junto con los desechos domésticos o en botaderos y un 34% las entrega al momento de adquirir una nueva, ya sea en los talleres de mantenimiento 68% o a personas que reciclan. Sin embargo, estas cifras son realizadas a nivel nacional y no refleja la realidad actual de algunos cantones del país en donde se tiene una buena gestión de los residuos y la conciencia de la comunidad sobre los daños ambientales y en la salud por parte del mal manejo de los mismos ha incrementado como es el caso del cantón Cuenca.

Es así que este estudio busca obtener datos actualizados sobre el destino final que se da a estos residuos y los posibles daños en la salud y en el medio ambiente ocasionados por los mismos, para que así, en un futuro pueda servir como guía al momento de formular planes de manejo para las baterías de autos usadas.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes generales

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) dentro de sus Anuarios de Estadísticas de Transporte, en el año 2002 se matricularon en el Ecuador 663231 vehículos en donde Azuay ocupó el cuarto lugar dentro de las provincias con mayor número de automotores con 52226 vehículos. Luego de 10 años esa cifra aumentó considerablemente en el país, es así que en el año 2012 se registró un total de 1509458 vehículos a nivel nacional, posicionando a la provincia del Azuay en cuarto lugar con un total de 92590 vehículos.

Esto demuestra el incremento en la compra de nuevos vehículos conforme la población, el nivel económico y de adquisición aumenta dentro del país. Como consecuencia de esto, se presenta un aumento en la prestación de servicios para la mantención de estos automotores, y por consiguiente, el aumento de baterías ácido-plomo usadas.

Una vez que las baterías han cumplido su ciclo de vida útil, esto es, su fabricación, importación y/o exportación, comercialización y consumo, estas pueden ser entregadas a centros de reciclaje o pueden ser vendidas. El problema radica en que en la actualidad el cantón Cuenca no cuenta con una fiscalización especializada para las baterías ácido-plomo en desuso, lo que provocaría potenciales impactos ambientales causados por el mal manejo de las mismas.

1.1.1. Baterías ácido - plomo

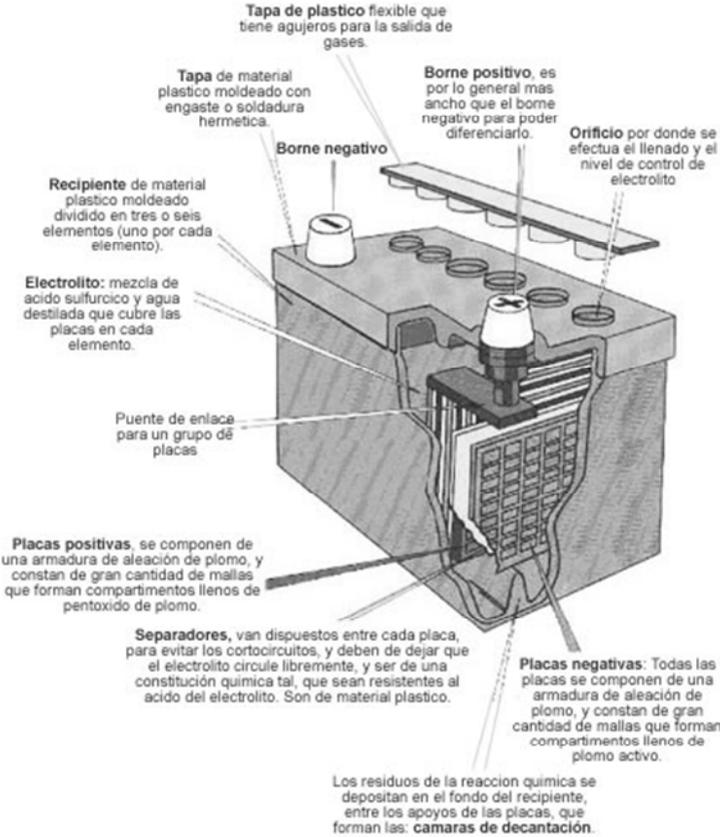
Una batería de auto es un dispositivo que mediante un proceso electroquímico permite almacenar la energía eléctrica en forma de energía química y liberarla cuando se conecta con un circuito de consumo externo. La batería de plomo suministra energía a través de las reacciones químicas de plomo. Mientras la batería se descarga se forma sulfato de plomo, cuando se recarga se invierten las reacciones y el sulfato de plomo se transforma nuevamente en plomo y óxido de plomo (Martínez, 2005).

Generalmente la composición en peso de una batería nueva o agotada es de 65 a 75% de plomo, 15 a 25% electrolitos, 5% separadores de plástico y 5% caja de plástico. Los principales componentes de una batería son:

- Las placas positivas (láminas de plomo metálico) y las placas negativas (rejillas de plomo metálico cubiertas por una pasta de óxido de plomo).
- El contenedor o caja que por lo general está constituida por polietileno.
- El electrolito, constituido por ácido sulfúrico diluido.

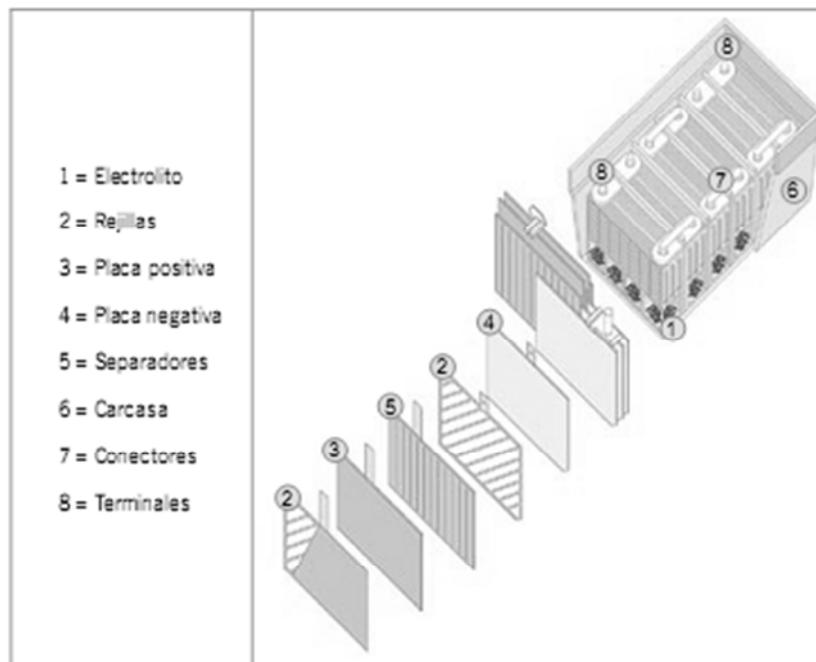
La figura 1, detalla los componentes de una batería ácido-plomo así como la forma en que están dispuestos. La figura 2, muestra la composición y estructura de las placas de plomo ubicadas dentro de las baterías ácido-plomo.

Figura 1. Composición de una batería ácido – plomo.



Fuente: <http://www.chowenespanol.com>

Figura 2. Componentes y estructura de las placas de plomo dentro de las baterías ácido-plomo.



Fuente: CONAMA, sin fecha.

Una vez que la batería ha cumplido su tiempo de vida útil, que va desde 2 a 4 años, dependiendo del tipo y calidad, estas pasan a ser residuos, los cuales si no tienen una correcta gestión pueden ocasionar impactos sobre la salud y el medio ambiente debido a sus componentes, principalmente el plomo y el ácido sulfúrico.

En Ecuador, las baterías comercializadas en su mayoría son importadas de distintos lugares del mundo y elaboradas dentro del país. Compañías como Fabribat en Quito, importadora Ottati en Cuenca e importadora Vera en Guayaquil, son las tres empresas productoras de baterías plomo-ácido más importantes dentro del país (Solórzano, 2002).

Según fuentes del Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones PRO ECUADOR (2013), la exportación de acumuladores de baterías, los cuales se ubican dentro de la partida arancelaria 8507, desde el año 2008 hasta marzo del año 2013 creció a una tasa promedio anual (TCPA) del 37% teniendo casi toda su participación en el año 2012.

1.1.1.1. Efectos causados por los componentes de las baterías ácido – plomo

1.1.1.2. Plomo

El plomo es un metal que se encuentra en forma natural en la corteza terrestre de un modo relativamente abundante. Es ampliamente utilizado por el hombre desde hace más de 5000 años en todo el mundo, siendo Canadá, EEUU, México, Perú, Europa, Asia y Australia los lugares con la mayor cantidad de depósitos naturales del mismo. Las emisiones naturales de este metal alcanzan los 19000 Ton/año mientras que las

emisiones a causa de las actividades antropogénicas llegan a los 130000 Ton/año (Burger y Román, 2010).

Dentro del país la importación de plomo según fuentes de Trade Nosis (2014), fue de aproximadamente 1812786 toneladas durante el año 2008 entre plomo refinado y plomo con antimonio.

El plomo es de fácil extracción y maleable, cualidades que lo han convertido en uno de los metales más utilizados a lo largo del tiempo. Más del 95% del plomo actual depositado en el ambiente es de origen antropogénico, lo que significa que su uso está muy difundido tanto a nivel industrial como doméstico (Burger y Román, 2010).

Producto del desarrollo industrial del siglo XX que no fue acompañado de una gestión ambiental adecuada, hoy se sabe que prácticamente no hay país que no tenga “sitios contaminados” por plomo (Burger y Román, 2010).

Efectos del plomo en la salud humana

El daño que causa el plomo a la salud del ser humano se da principalmente a nivel de varios sistemas, siendo los más vulnerables el nervioso, hematopoyético, urinario, gastrointestinal, renal, reproductivo y endócrino, siendo los niños los más vulnerables (Sánchez J, 2005)..

El mal manejo de las baterías usadas puede dispersar o transportar el plomo de la batería a los distintos compartimientos del ambiente, ingresando al organismo por distintas vías (Martínez, 2005).

El plomo ingresa al organismo humano por medio de la respiración y alimentación, para luego distribuirse en tres compartimientos: sangre, huesos y cerebro, siendo estos dos últimos el depósito final de este metal.

A nivel de los huesos altera el metabolismo del calcio lo que altera el crecimiento de los niños acompañado de una alteración de la glándula tiroides lo que agrava el déficit en el desarrollo corporal. El plomo depositado en el cerebro origina retrasos en el desarrollo psicomotriz lo que provoca que los niños demoren en hablar y caminar, posteriormente acompañado de trastornos en el aprendizaje (Sánchez J, 2005).

En los adultos provoca un aumento de la presión arterial lo que posteriormente puede ser causal de presencia de infartos.

Se conoce que el calcio puede bloquear la absorción del plomo, por tanto niños alimentados con dietas pobres en calcio están desprotegidos y captan mayor cantidad del metal (Sánchez J, 2005).

Efectos del plomo en el medio ambiente

Las fuentes más comunes de emisión de plomo que contaminan la atmósfera, el suelo y los recursos de agua son aquellas que involucran a los procesos industriales que utilizan plomo o productos que lo contienen. La principal contaminación ambiental se debe a compuestos inorgánicos de plomo. En las áreas contaminadas aumenta el nivel de residuos en los alimentos y bebidas, así como su contenido en suelo y ambientes interiores.

Este metal limita la síntesis clorofílica, no obstante las plantas pueden absorber del suelo altos niveles de plomo, hasta 500 ppm (partes por millón). Concentraciones más altas perjudican el crecimiento de las plantas. Mediante la absorción por parte de las plantas se introduce en la cadena alimenticia. El plomo se acumula en los organismos, en los sedimentos y en el lodo. Se sabe que su presencia en el agua residual proviene principalmente de los tejados y de las calles (Lenntech, 2014).

El desarrollo industrial en crecimiento acompañado de una mala gestión ambiental ha permitido que el plomo fuera incorporándose poco a poco en el ambiente, Burger y Román (2010), realizaron una lista de los sectores ligados directamente al ser humano y que son los más vulnerables, a continuación se detallan los mismos:

- Los suelos dando lugar a lo que se conoce como “sitios contaminados”.
- Al agua a partir de varias fuentes e inclusive con la utilización de cañerías a base de plomo las cuales permanecen hasta hoy.
- Al aire debido a las emisiones de plantas industriales y sobre todo del parque automotor.
- A los alimentos, juguetes, utensilios de uso doméstico, etc.

La fundición de plomo por recolectores informales, incluso en su propia vivienda, genera contaminación en el aire y suelo, afectando fundamentalmente la salud de operador, de su familia y vecinos. Por otro lado, la fundición de plomo en hornos industriales sin sistemas de tratamiento de emisiones gaseosas genera contaminación por este metal (Martínez, 2005).

El amplio uso que se le ha dado a nivel industrial lo ha convertido en un metal que está ligado a las actividades humanas pero que constituye un riesgo cada vez mayor debido al crecimiento industrial y poblacional, por lo que su manejo durante los procesos de explotación, utilización y desecho requiere de un plan correctamente elaborado a nivel no solo nacional, sino regional e incluso local.

1.1.1.3. Ácido sulfúrico

El ácido sulfúrico (H_2SO_4), a temperatura ambiente es un líquido corrosivo, incoloro, inodoro y de gran viscosidad. Es un oxidante ácido muy potente que cuando se mezcla con agua produce una reacción exotérmica (libera calor) (Sánchez J, 2005).

Según Sánchez J (2005), la exposición a este compuesto se da por las siguientes razones:

- En la industria química o de plateado de metales; producción de detergentes, jabones, labores de imprenta, fotografía.
- En producción de baterías de plomo-ácido; o trabajando en talleres donde se manejen estos productos.
- Respirando aire libre donde se ha quemado carbón, aceite o gasolina.
- Exposición directa con el material que forma el exterior de la batería de los automóviles.

Efectos del ácido sulfúrico en la salud

La inhalación de este ácido concentrado provoca tos aguda y daños severos en los pulmones y en todo el tracto respiratorio, el contacto directo con los ojos puede provocar pérdida total de la visión. La ingesta de ácido sulfúrico concentrado en cantidad aproximada a una cucharada es mortal para adultos ya que puede provocar perforación del ducto gástrico, peritonitis y un colapso circulatorio posterior. La exposición crónica a esta sustancia puede generar traqueo bronquitis, gastritis e irritación cutánea (Dirección General de Salud Pública de Murcia, 2007).

Efectos del ácido sulfúrico en el medio ambiente

Según la Dirección General de Salud Pública de Murcia (2007), esta sustancia afecta al ambiente debido a la formación de sulfato sódico en condiciones de desviación de pH, lo cual lo convierte en un compuesto extremadamente tóxico el cual perjudica principalmente a los organismos acuáticos, esto sumado a que se trata de un compuesto no biodegradable lo posiciona como un compuesto peligroso para el medio ambiente. A diferencia del plomo esta sustancia no es bioacumulable.

1.1.1.4. Otros componentes

Aparte del plomo y del ácido sulfúrico, una batería ácido-plomo contiene otros componentes en menor cantidad (antimonio y arsénico), que pueden ser considerados como peligrosos para la salud humana.

La exposición a altos niveles de antimonio puede provocar enfermedades pulmonares, problemas de corazón, dolor de estómago, diarrea, vómitos severos y úlceras estomacales, mientras que el arsénico en su forma inorgánica en altas concentraciones y mediante el ingreso por medio de vías respiratorias, puede causar dolor de garganta o irritar los pulmones. Ingerir niveles altos de este compuesto puede causar la muerte, mientras que niveles más bajos pueden causar náusea y vómitos, reducción de producción de glóbulos rojos y blancos, ritmo cardíaco anormal y daño de los vasos sanguíneos (Sánchez J, 2005).

1.2. Ciclo de residuos peligrosos

El manejo de los residuos peligrosos incluye los procesos de generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, uso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación (González, 2009).

En la actualidad existe poca información sobre el volumen de este tipo de residuos generados en el cantón Cuenca (EMAC, 2013), lo cual implica una falta de información de todo el proceso.

En los países desarrollados se promueve la minimización y el reciclaje como la mejor opción desde el punto de vista ambiental (González, 2009).

En el caso del cantón Cuenca, la Empresa Pública Municipal de Aseo (EMAC), ha venido prestando servicios de tratamiento de residuos de todo tipo entre los cuales se encuentra la recolección y disposición final de residuos sólidos, y el manejo de residuos sólidos biopeligrosos. Sin embargo, dentro de este manejo no se incluye a las baterías de autos usadas pese a ser consideradas como un residuo peligroso.

A más de la EMAC, dentro del cantón existen recolectores informales encargados de comprar las baterías usadas directamente de los servicios automotrices que brindan el servicio de cambio de las mismas los cuales posteriormente venden a empresas encargadas del tratamiento de este tipo de residuos cuya ubicación se encuentra fuera del cantón.

Bajo este contexto, los residuos peligrosos dentro de este estudio presentan un alto potencial de ser valorizados ante una eventual disposición final en rellenos sanitarios o de una forma en la cual no sean recuperados o reutilizados dentro del cantón Cuenca.

Con respecto al tema de recolección, una red bien organizada ubicada dentro del cantón facilitaría el reciclaje para todos los generadores de baterías usadas, desde los

consumidores individuales y talleres mecánicos vehiculares, hasta los grandes distribuidores automotrices tomando en cuenta la generación de empleo que se conseguiría dentro del cantón y la correcta gestión de estos residuos.

La recolección de baterías entre usuarios individuales puede efectuarse en tiendas minoristas, talleres mecánicos vehiculares o en ciertos lugares destinados para el almacenamiento de residuos peligrosos. Las baterías se almacenan temporalmente en estos lugares (estaciones de transferencia) para su posterior transporte a instalaciones de reciclaje.

Dentro del cantón Cuenca existe un centro de acopio perteneciente a la empresa Reciclajes Internacionales (RECYNTER), cuyo centro de operaciones se encuentra en la ciudad de Guayaquil y se encarga del reciclaje de materiales ferrosos y no ferrosos dentro de 11 provincias del Ecuador entre las cuales se encuentra la provincia del Azuay (RECYNTER, 2013).

Si bien es cierto, esta empresa cumple un buen trabajo con respecto al tratamiento de estos residuos, sería más beneficioso desde el punto de vista económico y de generación de empleo local, que este tipo de residuos se gestionen y traten dentro del cantón Cuenca.

1.2.1. Valorización de residuos

Lo que propone este estudio en primera instancia es evitar la generación de residuos, si esto no llega a ocurrir, se debe buscar la minimización de los mismos bajo el contexto de las “tres R”, es decir, reducir, reutilizar y reciclar.

Gran parte del plomo que contienen este tipo de baterías se puede recuperar y reutilizar. El reciclaje de las baterías de ácido-plomo evita que éstas terminen al lado de las carreteras o en vertederos, donde el plomo puede liberarse, entrar en contacto con aguas subterráneas y amenazar la salud humana y ambiental (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2012).

En este punto es donde se encuentra la valorización de los residuos, lo que se define como toda aquella actividad que implica la obtención de un recurso mayor a la simple disposición del residuo, entre ellas se destaca reutilizar, reciclar, tratar con recuperación de energía, u otra que genere un producto (González, 2009).

Para determinar la valorización de las baterías usadas muchas empresas de todo el mundo cuentan con sistemas rigurosos de manejo sanitario, ambiental y de seguridad. Sin embargo y como ocurre todavía en algunos sectores del país, existe la preocupación de que la extracción del plomo se realice mediante el desarmado manual de las baterías para luego recuperar el plomo mediante quema al aire libre (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2014).

Dentro del país la empresa Reciclajes Internacionales (RECYNTER), se encarga del reciclaje de metales destinados para fundición industrial y en algunos casos, como los componentes de las baterías de autos, son comercializados dentro del país. Esto lo logra mediante la cooperación de recicladores informales y centros de reciclaje, quienes se encargan de recolectar las baterías en desuso mediante la compra de las mismas a los servicios automotrices.

Otro ejemplo es el de Fabribat, la cual es una empresa que cuenta con su propio proyecto de reciclaje, el cual consiste en la recolección, almacenamiento y transporte de baterías en desuso obtenidas de los servicios automotrices donde se realiza la venta y cambio de las mismas para luego utilizarlas como material para la fabricación de nuevas baterías.

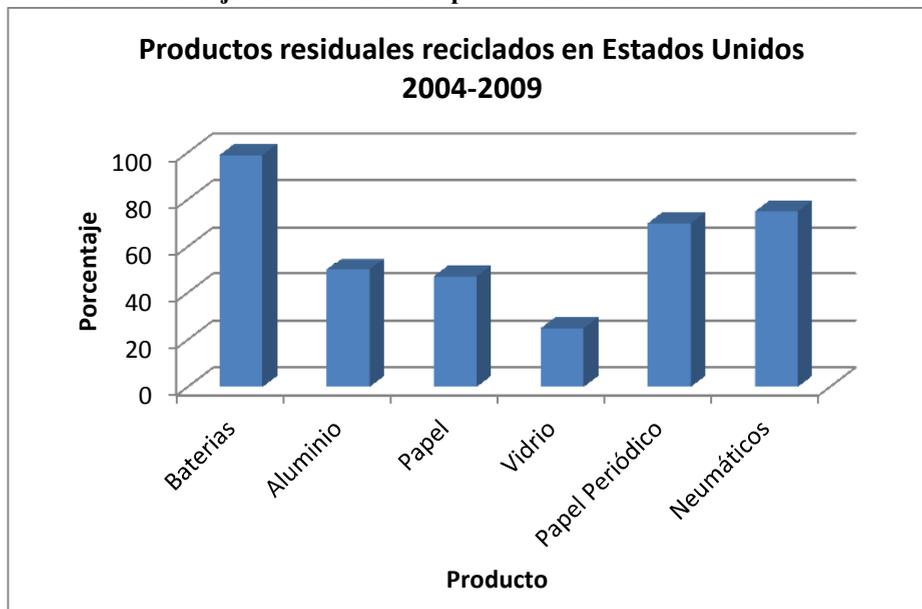
A pesar de que estas empresas promueven el reciclaje y recuperación del plomo de las baterías, uno de los principales problemas que enfrentan es la recolección de volúmenes significativos que justifiquen los costos de traslado hasta las plantas procesadoras, por lo que esta actividad no se encuentra totalmente consolidada.

Dentro del plano internacional, las baterías de autos usadas han sido consideradas como un tema prioritario en Estados Unidos, México y Canadá, países que tienen regímenes de políticas y reglamentos para el manejo ambientalmente adecuado de estos residuos (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2014).

Las tasas de reciclaje en los tres países de Norteamérica son altas, a pesar de que se sospecha que una pequeña cantidad de estas baterías se recicla en operaciones clandestinas (González, 2009).

Según el Concejo Internacional de Baterías (Battery Council International), dentro de Estados Unidos en el periodo de 2004 a 2009, se recicló aproximadamente el 99% de las baterías en desuso correspondiente aproximadamente a más de 1090800 toneladas anuales. El Gráfico 1 muestra el porcentaje de baterías recicladas dentro de los Estados Unidos en comparación con otros productos.

Gráfico 1. Porcentaje de baterías ácido-plomo recicladas dentro de Estados Unidos.



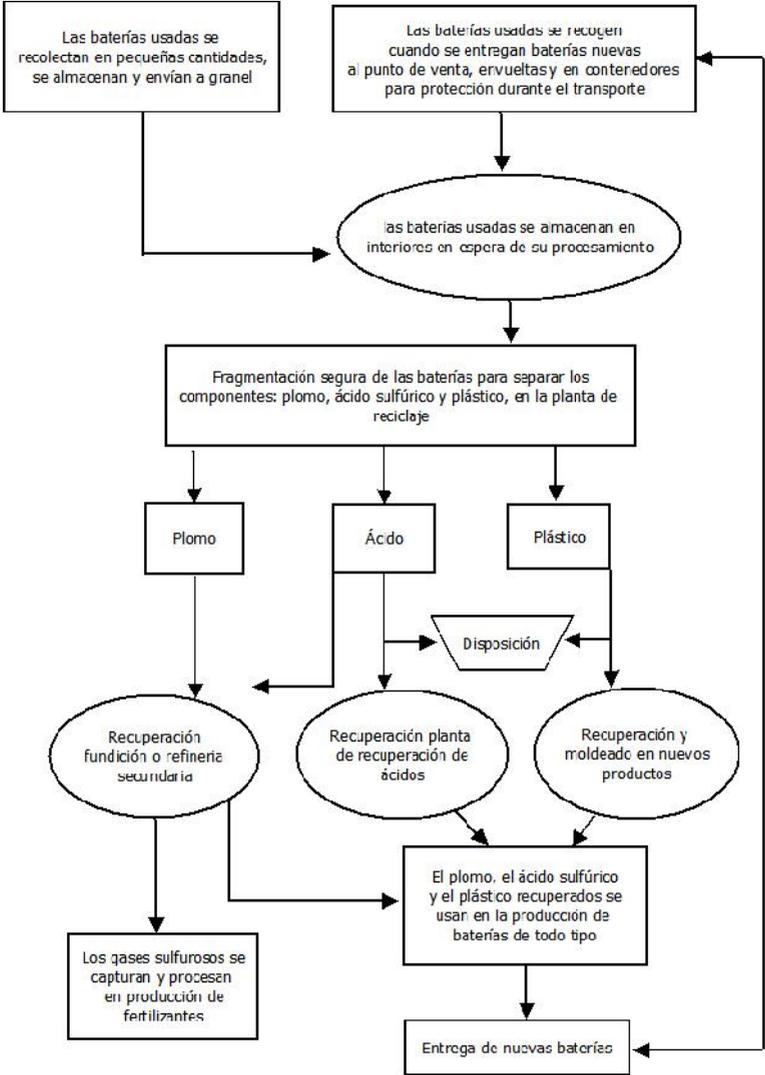
Fuente: Battery Council International, 2013.

Elaborado por: Blgo. Sebastián Ramírez.

En el caso de Canadá, el Ministerio de Medio Ambiente calcula una tasa de reciclaje de estos residuos en aproximadamente 94% en el año 2002, lo que corresponde a 54600 toneladas anuales, las tasas más cercanas son las de aceite de motor con un 67% y las latas de aluminio con un 59%. En México se calcula un porcentaje de un 80% de reciclaje de baterías usadas, aunque esta cifra no ha sido verificada (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2012).

A continuación, la figura 3 muestra un esquema general para el reciclado de las baterías ácido-plomo.

Figura 3. Diagrama de flujo para el manejo ambientalmente adecuado del reciclaje de baterías ácido-plomo.



Fuente: Adaptado de las directrices de Basilea del PNUMA en González, 2009.
Elaborado por: Blgo. Sebastián Ramírez.

1.3. Marco legal

En la actualidad existen muchas normas y reglamentos dentro del país e internacionalmente que lo que buscan es defender los derechos de la naturaleza y asegurar un ambiente sano en donde las poblaciones puedan vivir. Uno de los principales puntos dentro de estos derechos, es el de dar un manejo adecuado a los desechos originados por la humanidad. A continuación se detallan las principales leyes y acuerdos nacionales e internacionales creados para conseguir este objetivo.

1.3.1. Marco legal internacional

Convenio de Basilea

El Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, por lo general conocido simplemente como el Convenio de Basilea, es un tratado internacional que fue diseñado para reducir los movimientos de residuos peligrosos entre las naciones, y en concreto para evitar la transferencia de residuos peligrosos de países desarrollados a los países menos adelantados (Martínez, 2005).

Este convenio también está destinado a reducir al mínimo la cantidad y toxicidad de los residuos generados, para asegurar su manejo ambientalmente racional en la mayor medida posible dentro de la fuente de generación y para ayudar en la gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos que se generan. El Convenio de Basilea se firmó el 22 de marzo de 1989, y entró en vigor el 5 de mayo de 1992 (Convenio de Basilea, 1989).

Es de señalar que la Convención impone una prohibición general a la exportación o importación de desechos entre partes particulares, y cuenta con su propio sistema de control que regula el movimiento transfronterizo de materiales peligrosos entre los países miembros, y exige una reducción global de la generación de residuos, alentando a los países para mantener los desechos dentro de sus fronteras y lo más cerca posible de su fuente de generación, siendo este un aspecto crucial del Convenio (Convenio de Basilea, 1989)..

El centro subregional de capacitación y transferencia de tecnología, que se localiza en Argentina, tiene como meta la capacitación y fortalecimiento de las estructuras de control de los países de la Región Sudamericana, para el cumplimiento de los objetivos fundamentales del Convenio. Los países parte de este centro corresponden a Argentina, Brasil, Uruguay, Venezuela, Perú, Ecuador, Chile, Bolivia y Colombia. Talleres realizados dieron cuenta de falencias muy importantes de gestión ambiental, como por ejemplo, que la mayoría de los países de esta Región cuenta con una estructura legal sobre el tráfico ilícito, sin embargo, el problema común es la necesidad de articular las competencias de aduana con la justicia (González, 2009).

Para los países de Centroamérica, la XVI reunión del grupo técnico de la Convención de Basilea acordó la declaración ministerial sobre el manejo ambientalmente adecuado de

los desechos peligrosos, adoptada en la quinta conferencia de las partes (COP) en diciembre de 1999. Bajo este contexto, se encuentra el proyecto sub-regional para el fortalecimiento de la capacidad de manejo ambientalmente racional de baterías usadas de plomo-ácido en centro América y El Caribe. Países como Panamá y Venezuela realizaron completos diagnósticos de los requerimientos para la implementación de un sistema ambientalmente racional de baterías usadas de plomo-ácido a escala nacional y regional. A modo de ejemplo y en cuanto a la generación, en Panamá, se estima que anualmente se producen a nivel nacional, 3.800 toneladas métricas de plomo de baterías ya que el parque automotor del país, es de 482.353 vehículos, los que generan aproximadamente 240.000 baterías en desuso por año. Este tipo de información permite una planificación más exacta en cuanto a la propuesta de líneas de acción para el manejo ambientalmente adecuado de estos residuos (González, 2009).

1.3.2. Marco legal nacional

Constitución de la República del Ecuador

Dentro de la Constitución del año 2008 se establece un “Estado de derechos” que se fundamenta en los derechos colectivos y ambientales donde el estado se convierte en garante y actor de tales, en donde se promulga la filosofía del “buen vivir”.

Es así que siguiendo esta filosofía se realizaron varias reformas sobre los derechos ambientales de donde resaltan los artículos 14, 15 y 32 en los cuales se enfatiza el derecho de la ciudadanía a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

Dentro de la sección novena se detallan los derechos de la naturaleza en donde se especifica que la misma tiene derecho a la restauración y en los casos cuando exista impacto ambiental grave o permanente, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración.

El artículo 396 declara dentro del capítulo segundo en el título de Biodiversidad y recursos naturales, el artículo 396 declara que el Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos y que cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Por último el artículo 397 dice que el Estado actuará de manera inmediata en caso de daños ambientales para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas.

Todos los artículos descritos anteriormente promueven un correcto manejo de los recursos naturales y por ende su conservación, lo cual significa que una de las principales acciones para lograr esto es el adecuado manejo de los residuos ocasionados por la comunidad.

Ley Orgánica de Salud

Es una ley establecida en el año 2006 y que tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley.

En su artículo 7 se habla sobre los derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud. En este artículo el literal “c”, habla de los derechos que tienen las personas de vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. En sus artículos 97 y 98, se habla sobre normas para el manejo de todo tipo de desechos y programas para el correcto manejo de los mismos con el fin de asegurar la salud de la comunidad.

Ley de Gestión Ambiental

Esta ley fue creada para establecer los principios y directrices de política ambiental, determinando las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia. (Ley de Gestión Ambiental del Ecuador, 1999).

Así mismo dentro de este Título el artículo 2 hace referencia a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales. (Ley de Gestión Ambiental del Ecuador, 1999).

Ley de prevención y control de la contaminación ambiental.

Ley expedida en el año 2004 que consta de tres capítulos, que explican los reglamentos para prevenir la contaminación provocada por el mal manejo de residuos.

Se destacan los artículos 10, 11, 12, 14 y 16 en los cuales se habla sobre la prohibición de alterar la calidad de los recursos naturales y se detallan los organismos competentes en lo que respecta al manejo de desechos.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULAS

En el año de 2003, se publica el Texto unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente que unifica la legislación secundaria ambiental, para facilitar a los ciudadanos el acceso a la normativa requerida. Se trata de un texto reglamentario amplio de la normativa ecuatoriana vigente en la Ley de Gestión Ambiental y con lo que queda en vigor de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Constituye una herramienta legal de desarrollo detallado, en el nivel reglamentario de la legislación relacionada al tema ambiental en general.

El texto unificado consta de nueve libros, dentro de los cuales el libro VI habla sobre la calidad ambiental prestando especial atención a los procesos que involucra el correcto manejo de los desechos provocados y su destino final.

El principal objetivo de este libro es la prevención y control de la contaminación ambiental en lo relativo a los recursos agua y suelo, y sobre las responsabilidades en el manejo final de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Reforma al libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULAS)

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) reformó recientemente el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULAS), vigente desde el 31 de Marzo del 2003, debido a que éste presentaba inconsistencias en varias disposiciones relacionadas con las fases de gestión de las sustancias químicas peligrosas, y desechos peligrosos y especiales. Según el MAE, dicho Ministerio tuvo la necesidad de actualizar las mencionadas normas a la realidad social del Ecuador, así como establecer los mecanismos de desconcentración y descentralización, involucrando a todos los actores.

Es así que esta reforma dice que el Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, son las instituciones responsables de regular la gestión integral de los desechos peligrosos y especiales. Dicha gestión está conformada por las siguientes fases: Generación, Almacenamiento, Recolección, Transporte; y Sistemas de eliminación y disposición final.

1.3.3. Gestión y planificación ambiental a nivel cantonal

Desde el año 1997 la Comisión de Gestión Ambiental de Cuenca (CGA), es la entidad pública descentralizada del Gobierno Local que se encarga de gestionar, coordinar y liderar la gestión ambiental así como ejercer las competencias de Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable en el cantón Cuenca (CGA, 2014).

La política de la CGA se basa en proporcionar un marco conceptual para alcanzar los objetivos para los que fue establecida y las funciones que debe cumplir por mandato de las Ordenanzas Municipales.

Esta política se basa en la visión de desarrollo sustentable y contempla los siguientes aspectos: sectorial, social, ecológico, económico, legal e institucional.

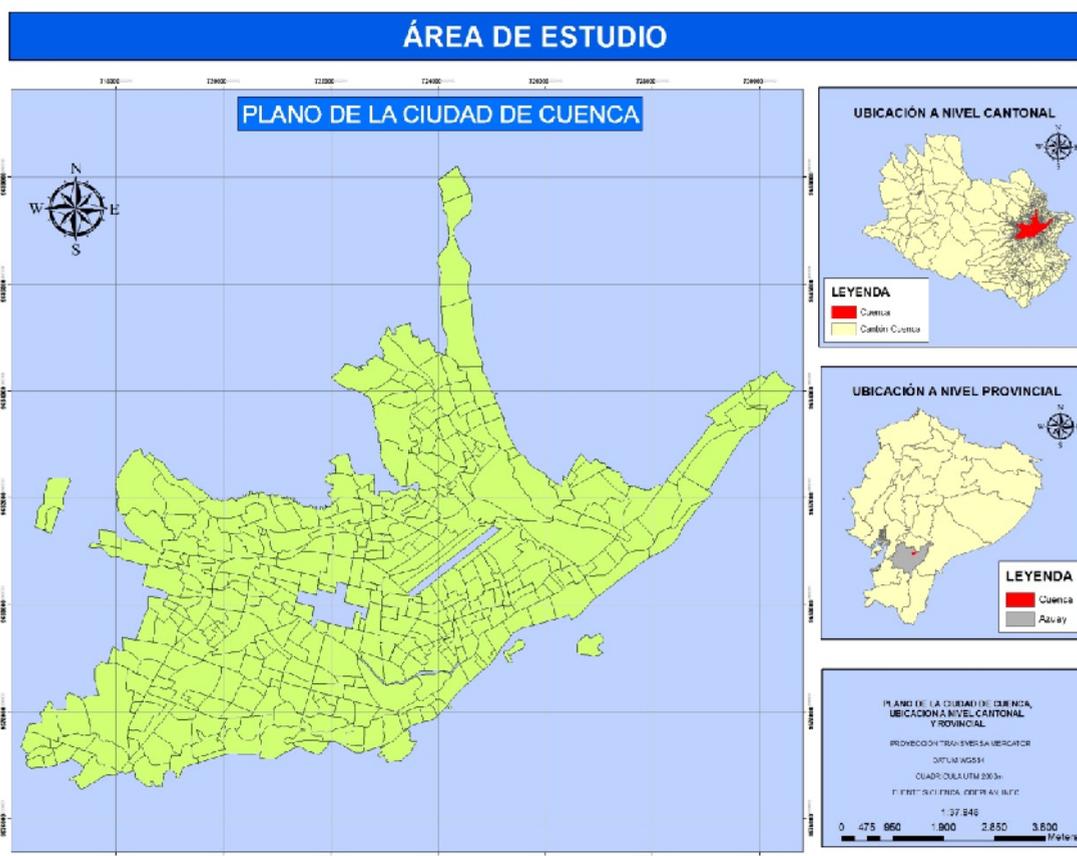
CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Área de estudio

El cantón Cuenca pertenece a la provincia del Azuay y se ubica en la Región Centro Sur de la República del Ecuador en las coordenadas 2°53'57" S, 79°00'55" O. Políticamente, el territorio está formado por 15 parroquias urbanas y 21 rurales dentro de un área de 375443,11 hectáreas (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca, 2011). El mapa 1 muestra el plano de la ciudad de Cuenca y su ubicación a nivel cantonal y provincial.

Mapa 1. Plano de la ciudad de Cuenca.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Según el censo realizado en el año 2010, posee una población de 505585 habitantes y una densidad poblacional de 3476 hab/km².

En la actualidad el cantón se ha consolidado como un atractivo turístico internacional, además de constituir un importante núcleo comercial y cultural dentro del Ecuador, por lo que la ciudad de Cuenca es considerada como la tercera más importante del país.

2.2. Métodos

2.2.1. Antecedentes generales relacionados al marco legal

Se buscaron leyes, normas, resoluciones, ordenanzas vigentes aplicadas a este tipo de residuos, a nivel nacional como internacional. Por su parte, se recopilaron documentos que contengan información sobre cómo se ha efectuado la gestión de estos residuos en otros países.

Los medios de búsqueda para esta etapa, correspondieron a: libros, tesis, leyes, entre otros medios. La forma de encontrarlos se ejecutó a través de medios electrónicos (internet) y bibliotecas.

2.2.2. Fase de campo

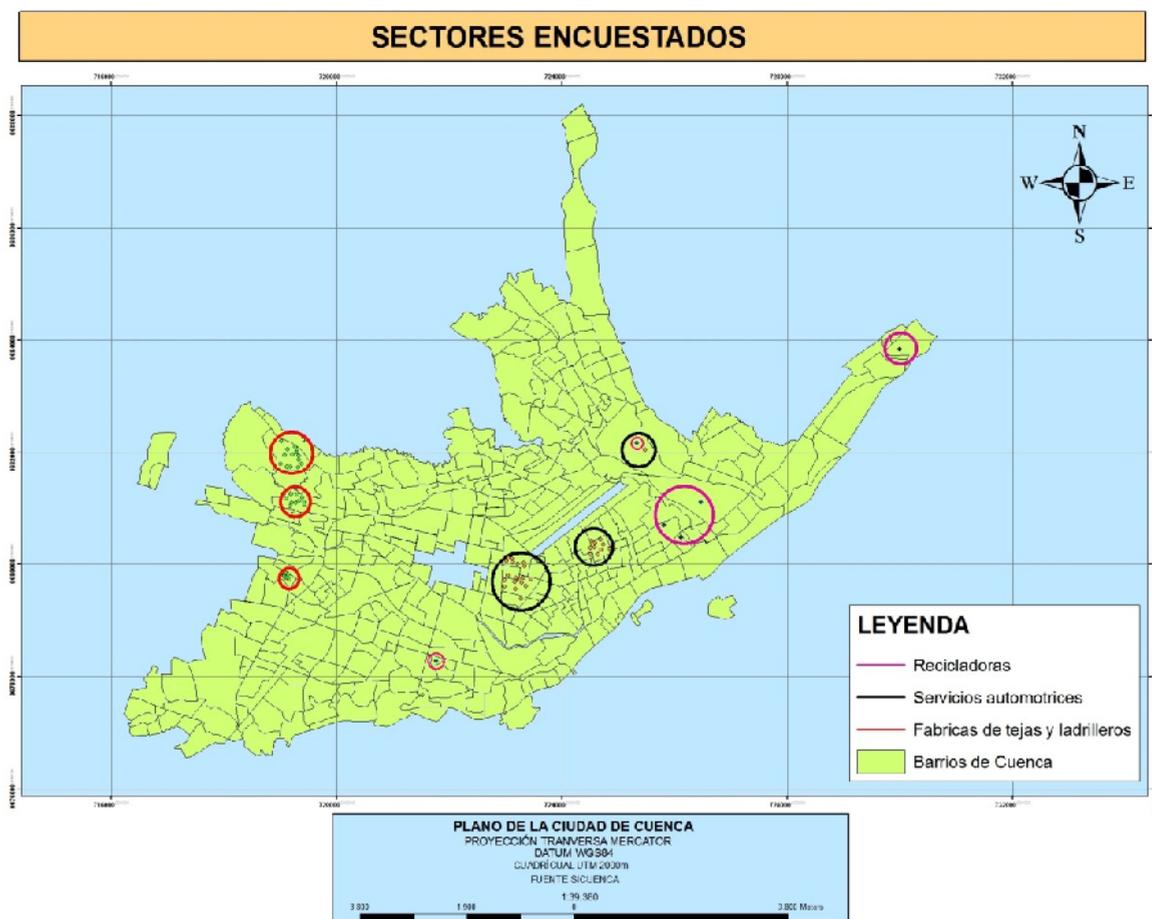
Se buscó analizar y definir el comportamiento de los diversos aspectos y actores que conforman la gestión ambiental de baterías ácido – plomo dentro del cantón Cuenca.

Se encuestaron en total 66 puntos que tienen relación directa con la comercialización, recepción y aprovechamiento de la totalidad o parte de las baterías de autos. Estos puntos se dividieron en:

- Servicios automotrices donde se realice la venta, cambio o recepción de baterías de autos usadas, en total se encuestaron 30 locales.
- Establecimientos de reciclaje dentro de los cuales se reciben baterías usadas, en total se encuestaron 6 locales.
- Locales donde se elaboran ladrillos y tejas artesanales dentro de los cuales es común el uso de plomo proveniente de las baterías el cual es utilizado para dar un aspecto “vidriado” a las tejas que aquí se elaboran, en total se encuestaron 30 locales.

Para establecer estos puntos de muestreo se escogieron los sectores del cantón en donde se concentra la mayoría de estos servicios automotrices, centros de reciclaje y locales de elaboración de ladrillos y tejas artesanales (mapa 2). Estos puntos fueron establecidos dentro de 8 parroquias urbanas dentro de las cuales existe una mayor concentración de los sectores escogidos para las encuestas, con el fin de obtener datos representativos para obtener un resultado que refleje el uso actual de las baterías de autos dentro del cantón.

Mapa 2. Sectores encuestados dentro del cantón Cuenca.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Para evaluar cuál es la situación actual en el manejo de estos residuos, se efectuó un diagnóstico aplicado al cantón Cuenca.

Para realizar esto se efectuó una muestra representativa de los lugares que tengan una relación directa con la comercialización, recepción y aprovechamiento las baterías ácido – plomo, tales como, locales de venta de baterías, fábricas de ladrillos y tejas, y centros de reciclaje de este tipo de residuos.

A esta muestra se le aplicó una encuesta descriptiva con el propósito de obtener información y caracterizar variables relacionadas al manejo de los residuos peligrosos en estudio.

De esta etapa se obtuvo información referida a la cantidad de residuos generados y temas asociados a su almacenamiento, recolección, transporte y eliminación final. Además se generó información sobre el conocimiento por parte de los sitios encuestados sobre temas de reciclaje y peligrosidad de los residuos en cuestión. El diseño de las encuestas se puede observar en los anexos 1, 2 y 3.

La tabla 1 muestra los sectores que fueron encuestados tomando en cuenta la parroquia urbana a la que pertenece y su barrio.

Tabla 1. Parroquias encuestadas.

TIPO DE ENCUESTA	PARROQUIA	BARRIO	NUMERO DE ENCUESTAS
SREVICIOS AUTOMOTRICES	San Blas	La República	9
		La Unión	7
		Gonzales Suarez	2
		Huayna Capac	1
	Totoracocha	Retamas Altas	7
		Banco Ecuatoriano de la Vivienda	1
		Municipal	1
		La Merced	1
Hermano Miguel	Parque Industrial	1	
FABRICAS DE TEJAS Y LADRILLOS	San Sebastián	San Pedro	14
		El Tejar	10
	El Batán	San José	6
CENTROS DE RECICLAJE	Machangara	Quinta Chica	1
		Cdla. Capulispamba	1
	Totoracocha	Los Alpes	1
	Monay	Cdla. Rivera del Tomebamba	1
	Hermano Miguel	Parque Industrial	1
	Huayna Capac	Mercado 27 de Febrero	1
	TOTAL DE ENCUESTAS		

Fuente: SICUENCA 2008.

Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Así también, se realizaron entrevistas tanto al sector formal e informal sobre el actual manejo de este tipo de residuos.

2.2.3. Análisis de datos

Con la información obtenida a partir de la fase de campo, se verificó cual es el estado de conocimiento sobre la correcta disposición de este tipo de residuos así como los daños que causan en caso de no tener un correcto tratamiento. Así mismo, con las entrevistas realizadas a los sectores formales encargadas del tratamiento de residuos se conoció cual es la situación actual de la gestión de este tipo de residuos dentro del cantón.

El principal instrumento de recolección de datos fueron las encuestas, las cuales fueron aplicadas en primera instancia al dueño o jefe de los negocios, o en su defecto a los trabajadores. Posteriormente, las respuestas de la encuesta fueron analizadas para luego interpretarlas. Así también, se realizó un análisis estadístico descriptivo a los resultados obtenidos.

Estos resultados sirvieron para proporcionar una idea clara de la situación actual sobre el tratamiento que este tipo de residuos reciben para luego sentar bases que ayuden a realizar un diagnóstico ambiental sobre las baterías de autos ácido-plomo usadas.

2.2.4. Variables

La encuesta aplicada a los sectores de interés se diseñó con el fin de obtener información, confiable, actualizada y válida referida a las siguientes interrogantes (variables):

- Cantidad de baterías ácido-plomo vendidas mensualmente.
- Almacenamiento, recolección, transporte y destino final de las baterías de ácido – plomo.
- Información sobre recolectores y recicladores informales y formales del cantón.
- Grado de conocimiento de parte de los sectores encuestados sobre la peligrosidad de los residuos en cuestión.
- Grado de conocimiento de parte de los sectores encuestados sobre la potencial valorización de los residuos en cuestión.
- Grado de compromiso de parte de los sectores encuestados a una situación distinta de manejo de los residuos en cuestión.

2.2.5. Entrevistas

Se realizaron entrevistas al sector formal encargado del manejo y gestión de los residuos dentro del cantón para conocer cuál es la gestión que realiza actualmente con respecto al tema de residuos y de qué forma se pudiera integrar en un futuro el tema de los residuos producidos a partir de las baterías de autos usadas.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. Encuestas aplicadas

Las encuestas realizadas a los servicios automotrices en donde se vendan baterías, se dirigieron a tres tipos de sectores, los que realizan ventas al por mayor, al por menor y los establecimientos que realizan ventas tanto al por mayor como al por menor.

En el caso de las fábricas de ladrillos y tejas, las encuestas se dirigieron a los sectores en donde esta práctica se realiza de forma artesanal, de donde se destaca la mano de obra humana para obtener estos productos. El sector con mayor interés para este estudio fue el de fabricación de tejas, ya que dentro de la elaboración de las mismas se utiliza el plomo o sus derivados extraídos directamente de las baterías ácido-plomo para el “vidriado” de las mismas. Es por esta razón que las personas que trabajan en este tipo de actividad se encuentran directamente expuestas a enfermedades provocadas por el plomo.

En lo que respecta a las ladrilleras, según las encuestas aplicadas, no se utiliza el plomo o sus derivados en ninguna etapa de elaboración o acabado de los productos. Sin embargo, las encuestas realizadas a este sector fueron de ayuda para determinar en cuál de las dos prácticas (ladrilleras y fábricas de tejas), es utilizado este metal, tomando en cuenta que estas actividades frecuentemente están relacionadas entre sí.

3.1.1. Baterías ácido – plomo en desuso

3.1.1.1. Encuestas realizadas a servicios automotrices

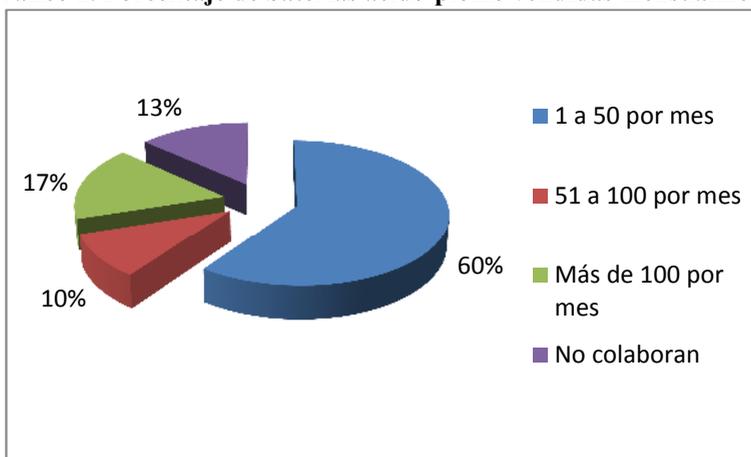
Los servicios automotrices que fueron motivo de estas encuestas son establecimientos que se dedican a la venta de repuestos y equipos para automóviles entre los cuales se encuentran las baterías ácido-plomo. Una práctica muy común dentro de estos comercios, es recibir las baterías usadas como parte de pago de una nueva, las cuales después son vendidas a los recicladores informales.

Las encuestas realizadas a este sector, sirvió para recopilar información sobre el número de baterías vendidas mensualmente y sobre el destino final de las baterías usadas que son recibidas como parte de pago de una nueva, además se obtuvo una idea clara del grado de percepción que tienen los propietarios y personal de estos locales sobre la peligrosidad de estos desechos si no tienen un buen manejo, su opinión sobre si se debería realizar una recolección diferenciada de los mismos y si estarían dispuestos a llevar a estas baterías en desuso hacia un centro de acopio especializado. Cabe señalar que hubo 4 servicios automotrices que no colaboraron con la encuesta. A continuación

se detallan los resultados obtenidos a partir de las preguntas que componen estas encuestas.

Pregunta 1: “¿Cuántas baterías de auto vende semanalmente o mensualmente?”, la mayoría de los negocios encuestados respondieron que venden hasta 50 baterías al mes, mientras que una menor parte de los establecimientos venden hasta 100 baterías por mes. En el gráfico 2, se puede observar el porcentaje de ventas de baterías realizadas mensualmente dentro de los servicios encuestados. Estos resultados La fotografía 1, muestra los diferentes tipos de baterías ácido-plomo comercializadas dentro de estos locales.

Gráfico 2. Porcentaje de baterías ácido-plomo vendidas mensualmente.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

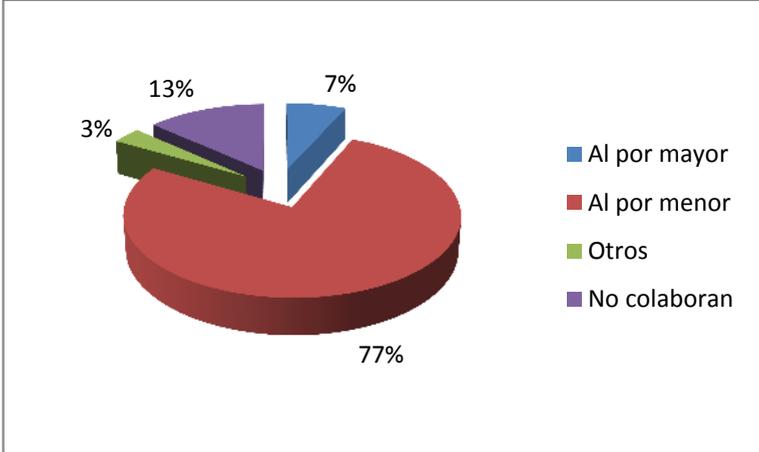
Fotografía 1. Baterías ácido-plomo comercializadas.



Fuente: Blgo. Sebastián Ramírez

Pregunta 2: “¿Quiénes son sus principales compradores?”, esta pregunta tuvo como resultado que la mayoría de los establecimientos encuestados realizan ventas al por menor. El gráfico 3 detalla estos resultados.

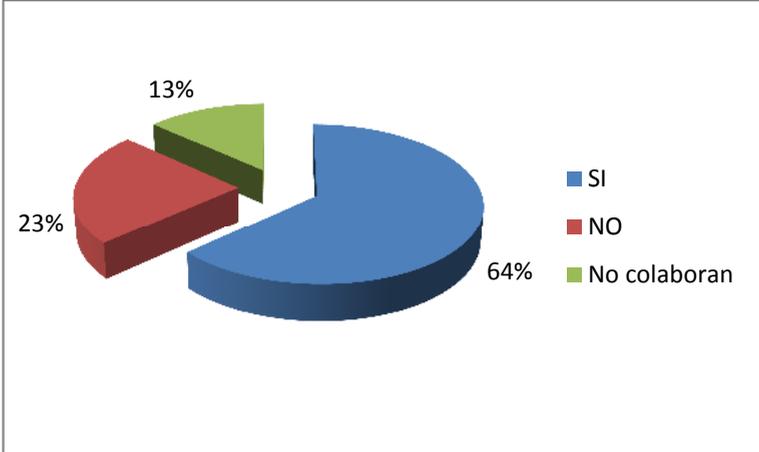
Gráfico 3. Porcentaje de los principales compradores de baterías ácido-plomo.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 3: “¿En su local realiza cambios de baterías?”, la mayoría de los locales encuestados respondieron positivamente ante esta pregunta lo cual se detalla en el gráfico 4. El sector que más respuestas afirmativas tuvo fue el de los negocios de venta al por menor. La fotografía 2, muestra el estado en que las baterías ácido-plomo usadas llegan a los establecimientos

Gráfico 4. Porcentaje de locales que realizan cambios de batería.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

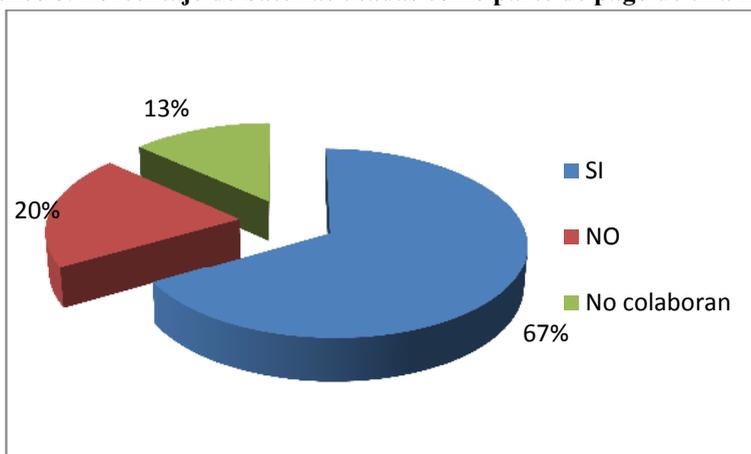
Fotografía 2. Batería ácido-plomo usada, recibida en un servicio automotriz.



Fuente: Blgo. Sebastián Ramírez

Pregunta 4: “¿Recibe baterías usadas como parte de pago por una nueva?”, el 67% de los servicios automotrices encuestados respondieron que sí (gráfico 5). Estos establecimientos reciben las baterías como parte de pago de una nueva (su valor varía desde 6 a 10 dólares).

Gráfico 5. Porcentaje de baterías usadas como parte de pago de una nueva.

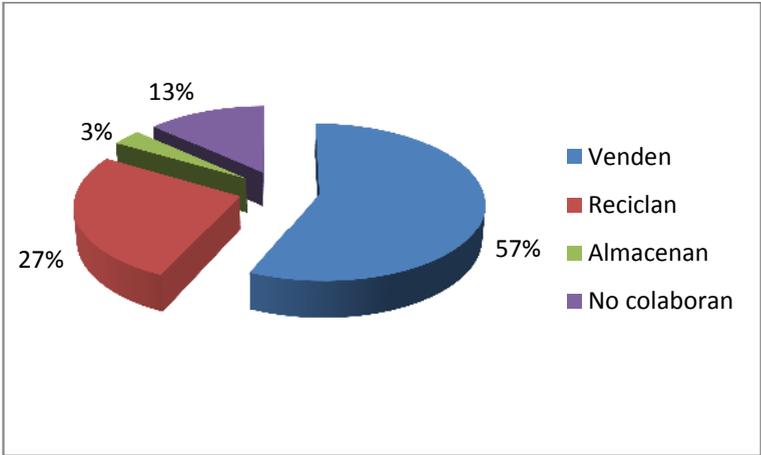


Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 5: “¿Qué hace con las baterías usadas que recibe?”, estas baterías son entregadas a chatarreros o directamente a personal de los centros de reciclaje ubicados dentro del cantón. Otros locales venden o entregan las baterías usadas a compañías fabricantes o importadoras de baterías como es el caso de Baterías Ecuador ubicada en la ciudad de Quito.

Solo el 3% de los locales encuestados respondieron que almacenan las baterías que reciben sin saber que destino darles después. Los resultados de esta pregunta se pueden apreciar en el gráfico 6.

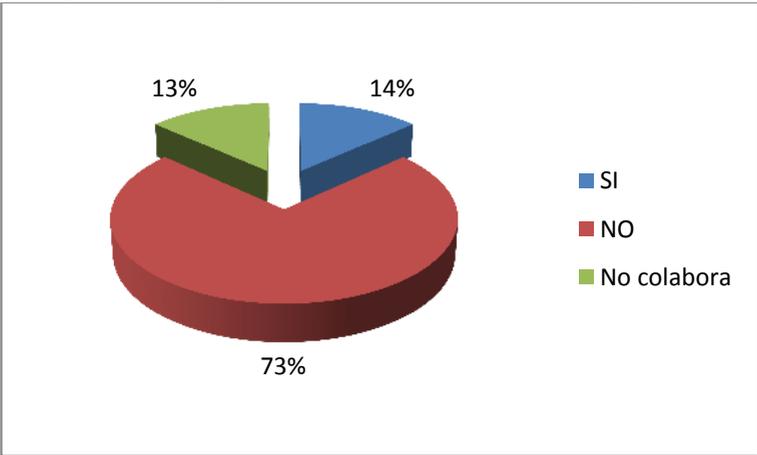
Gráfico 6. Porcentaje del destino que reciben las baterías usadas recibidas por los servicios automotrices.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 6: “¿Ha venido alguna autoridad a fiscalizar el manejo de estos residuos?”, el gráfico 7 muestra que el 73% de los locales encuestados no han recibido la visita de ninguna autoridad encargada de fiscalizar el manejo de las baterías usadas y tan solo el 14% de los establecimientos fueron visitados por alguna autoridad, aunque las personas que fueron encuestadas no supieron dar mayores detalles sobre las autoridades que visitaron su local.

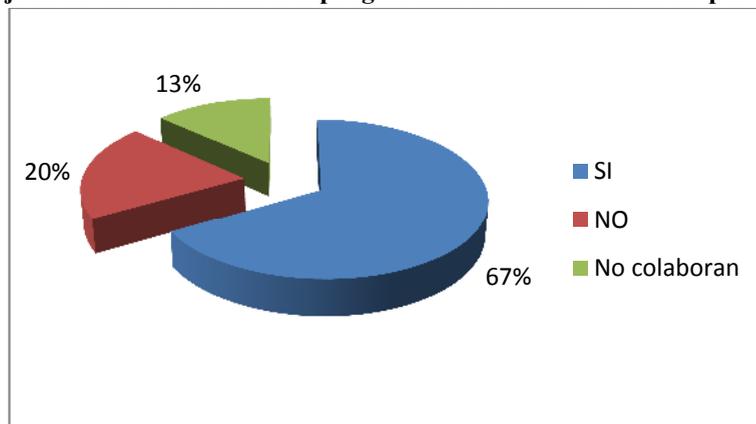
Gráfico 7. Porcentaje de locales que fueron fiscalizados sobre el manejo de las baterías usadas.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 7: “¿Conoce usted el peligro que representan estos residuos?”, el 67% de los encuestados dijeron conocer sobre la peligrosidad de estos residuos. El 20% de los encuestados desconocían sobre la peligrosidad de este tipo de desechos. Estos resultados se pueden apreciar en el gráfico 8.

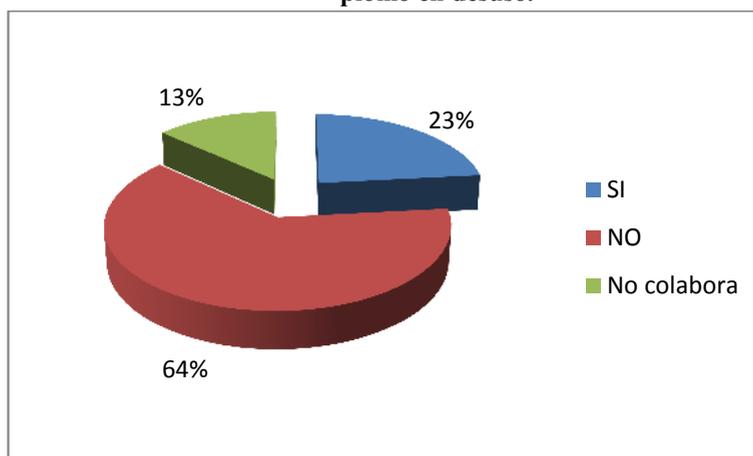
Gráfico 8. Porcentaje de conocimiento sobre la peligrosidad de las baterías ácido-plomo en desuso.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 8: “¿Conoce usted el potencial de reciclaje de estos residuos?”, esta pregunta tuvo el objetivo de descubrir cuál es el grado de conocimiento de los encuestados con respecto a las alternativas de reciclaje que tienen las baterías ácido-plomo en desuso. El gráfico 9 muestra que el 64% respondió negativamente a esta pregunta y el 23% afirmó tener conocimiento del tema.

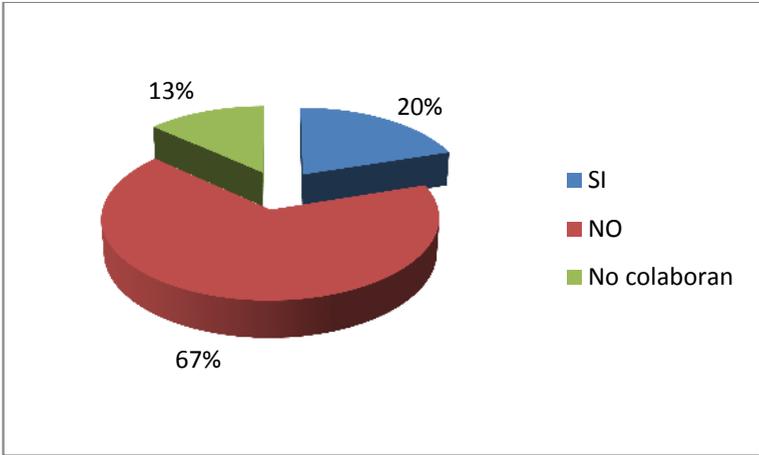
Gráfico 9. Porcentaje de conocimiento sobre el potencial de reciclaje de las baterías ácido-plomo en desuso.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 9: “¿Estaría dispuesto usted a que un camión pasara por su establecimiento periódicamente para recoger estos residuos?”, el 67% de los establecimientos encuestados no están de acuerdo con esta pregunta, en parte debido a que ya entregan sus baterías usadas ya sea a compañías más grandes en donde son tratadas debidamente, o a que a lo largo del tiempo las han entregado o vendido a recicladores informales. El 20% de los encuestados si están de acuerdo a lo formulado en esta pregunta. Los resultados se muestran en el gráfico 10.

Gráfico 10. Porcentaje de disposición a que se recoja periódicamente las baterías usadas.

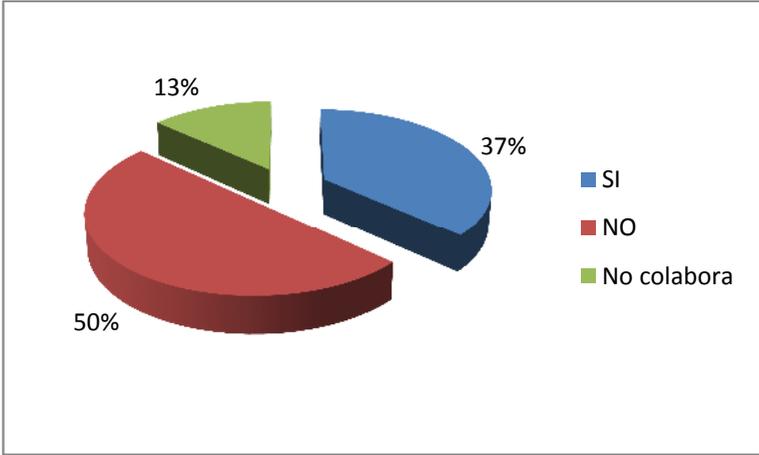


Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 10: “¿Estaría dispuesto a valorizar estos residuos llevándolos a centros de acopio para su reciclaje?”, esta pregunta trata sobre dar un valor adicional a las baterías usadas bajo el contexto de un manejo responsable de las mismas mediante la recopilación de estas para luego ser recibidas desde los servicios automotrices para luego ser llevadas a un centro de acopio, de esta manera, se obtendría un beneficio desde el punto de vista de manejo de estos residuos, los cuales serían adquiridos a los propietarios de los servicios automotrices.

El 50% de los encuestados no están dispuestos a valorizar este tipo de residuos. Los resultados se detallan en el gráfico 11.

Gráfico 11. Porcentaje de establecimientos que estarían dispuestos a entregar las baterías usadas a centros de acopio.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

3.1.1.2. Encuestas realizadas a fábricas de ladrillos y tejas

Las fábricas de tejas y ladrillos constituyen un sector muy importante dentro de este estudio, sobre todo las fábricas de tejas, ya que como se dijo anteriormente el plomo y sus derivados provenientes de las baterías constituyen parte fundamental dentro de la elaboración de este producto.

Según datos de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), dentro del cantón existen aproximadamente 600 fábricas de ladrillos y tejas ubicadas en su mayoría en parroquias urbanas alejadas del cantón. Esta práctica existe desde hace más de 40 años y por lo general se trata un negocio familiar que se transmite de generación en generación.

Uno de los avances importantes que ha realizado la CGA dentro del cantón, es la reducción de las emisiones contaminantes mediante el mejoramiento de la producción de ladrillos. Este proyecto tuvo inicio en el año 2013 y tiene como objetivo mitigar el cambio climático, a través de la reducción de los gases de efecto invernadero, y mejorar la calidad de vida del sector ladrillero artesanal con la implementación de buenas prácticas y modelos de gestión tomando en cuenta que las condiciones en las que trabajan los obreros de estas fábricas no siempre son las mejores en lo que se refiere a precautelar la salud de los mismos ya que diariamente trabajan con sustancias tóxicas como es el caso del plomo, el cual es usado para dar un aspecto reluciente a las tejas (fotografía 6).

Fotografía 3. Tejas sometidas al proceso de “barniz”, se puede observar que el producto final adquiere un aspecto más reluciente

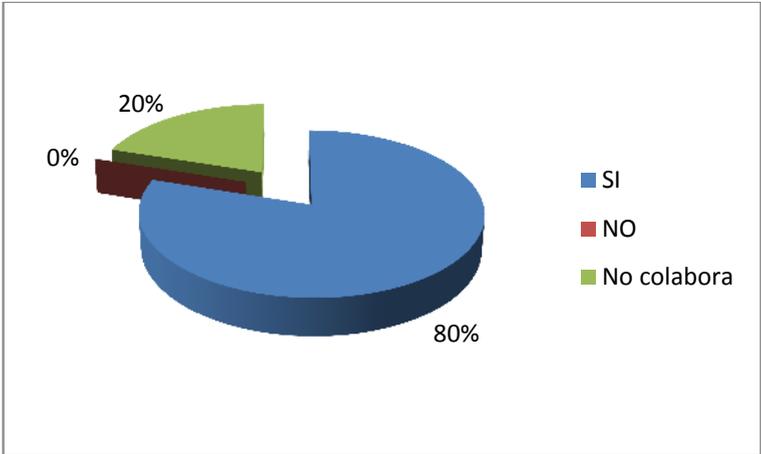


Fuente: Blgo. Sebastián Ramírez.

La encuesta que se realizó a las personas que trabajan en este tipo de actividad sirvió principalmente para tener una idea sobre el grado de conocimiento en los que se refiere a los daños ambientales y en la salud de las personas que puede ocasionar el mal uso del plomo proveniente de las baterías en desuso. Las preguntas que formaron parte de las encuestas realizadas a este sector se muestran a continuación.

Pregunta 1: “¿Usted en su negocio usa algún componente de baterías de autos?”, La gran mayoría de los encuestados respondieron que si utilizan algún componente de las baterías en desuso. Los porcentajes de los resultados de esta pregunta se pueden ver en el gráfico 12.

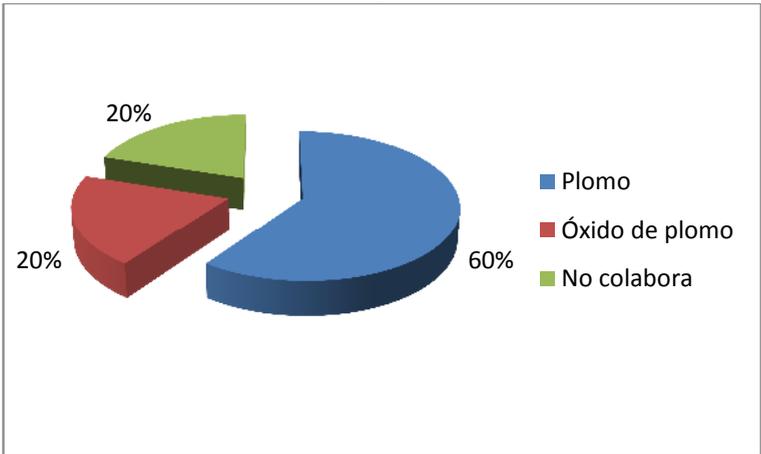
Gráfico 12. Porcentaje de negocios de fabricación de tejas que utilizan algún componente de baterías usadas en la elaboración del producto.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 2: “¿Qué componente de las baterías usadas utiliza en la fabricación de las tejas?”, el gráfico 13 muestra que el 60% de negocios de fabricación tejas utiliza el plomo que se extrae de las baterías usadas, en tanto que un 20% utiliza el óxido de plomo.

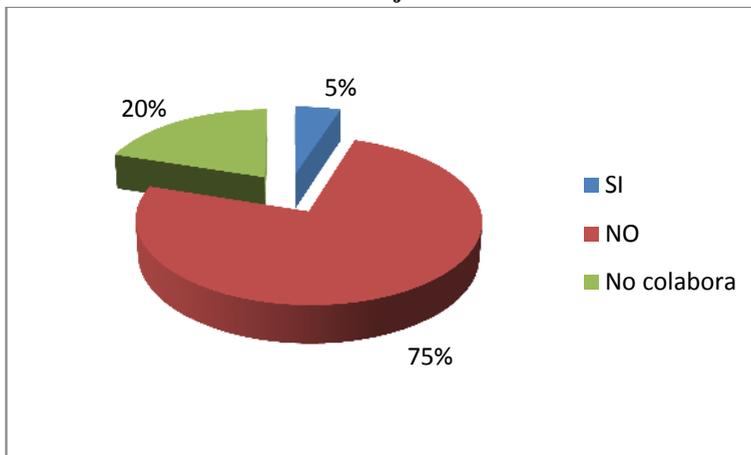
Gráfico 13. Porcentaje de componentes de las baterías que son usados en la fabricación de tejas.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 3: “¿Conoce otro método para reemplazar el uso de estos componentes?”, el 75% de encuestados desconoce de otro método que reemplace el uso de los derivados de plomo en la elaboración de las tejas, solamente un establecimiento, que corresponde al 5%. Los resultados de esta pregunta se detallan en el gráfico 14.

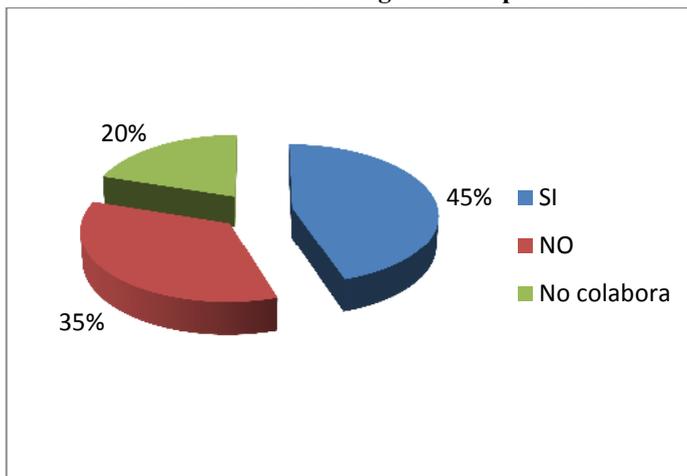
Gráfico 14. Porcentaje de conocimiento de métodos alternativos al uso de plomo en la fabricación de tejas.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 4: “¿Conoce usted el riesgo que implica el uso de estos componentes?”, como muestra el gráfico 15, la mayoría de los encuestados están conscientes en que la manipulación del plomo y sus derivados conlleva un peligro, principalmente en su salud provocando intoxicaciones o ataques de epilepsia.

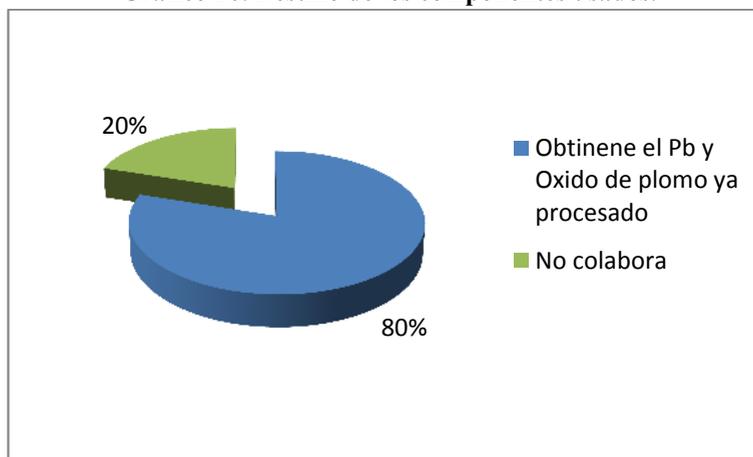
Gráfico 15. Grado de conocimiento sobre el riesgo de usar plomo en la fabricación de tejas.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 5: “¿Una vez que utiliza estos componentes, que hace con el resto de la batería y con los componentes usados?”, el gráfico 16 muestra que la totalidad de los establecimientos encuestados obtienen el plomo y sus derivados cuando ya han sido procesados.

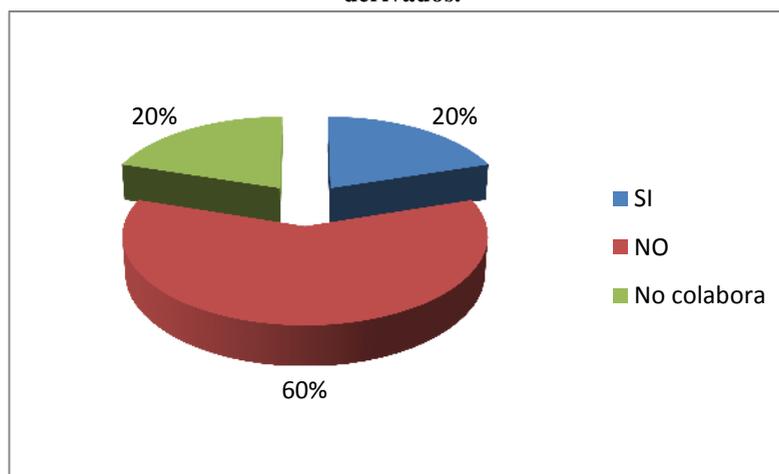
Gráfico 16. Destino de los componentes usados.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 6: “¿A raíz del uso de estos componentes, usted o algún miembro de su familia ha sufrido alguna enfermedad o malestar?, ¿Cuál?”, la mayoría de las personas encuestadas respondieron negativamente a esta pregunta, mientras que sólo el 20% afirmaron haber tenido alguna molestia producto de la exposición al plomo o alguno de sus derivados. Los resultados se pueden apreciar en el gráfico 17

Gráfico 17. Porcentaje de personas que presentaron molestias por la exposición al plomo o sus derivados.

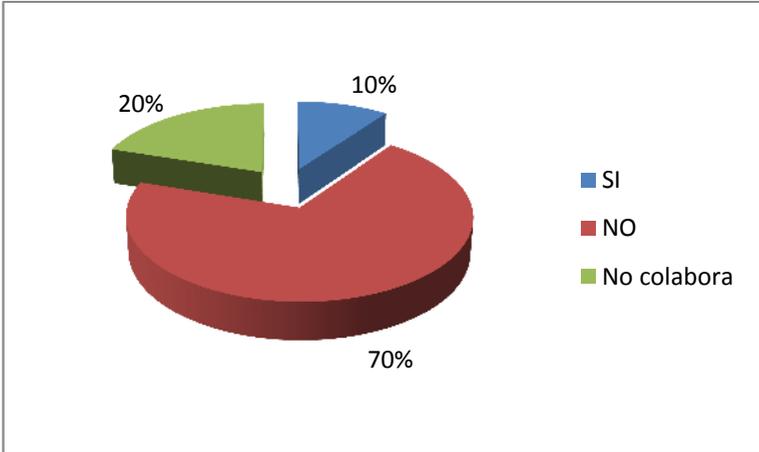


Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 7: “¿Sabe usted cuál es el daño ambiental que causa una batería usada si no es tratada adecuadamente?”, el gráfico 18 muestra que solamente el 10% de los encuestados dijeron tener conocimiento sobre los daños ambientales que causan las

baterías usadas. El 70% de los establecimientos encuestados dijeron no conocer sobre los efectos contaminantes que tienen las baterías usadas.

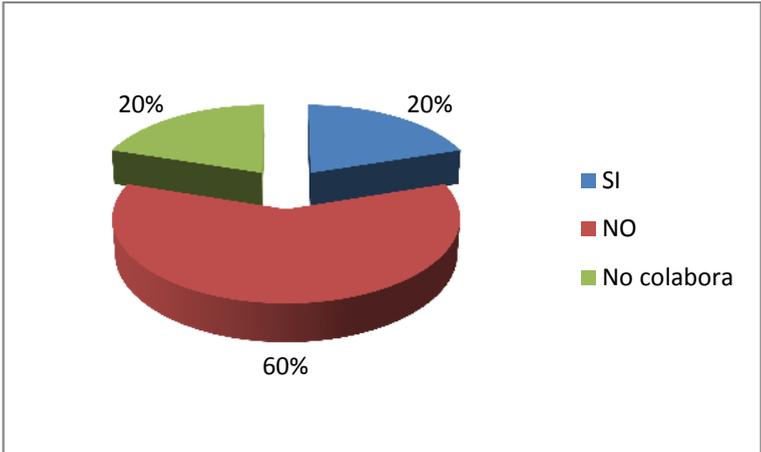
Gráfico 18. Grado de conocimiento sobre los daños ambientales de las baterías usadas.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 8: “¿Estaría dispuesto a probar con otra técnica que no sea utilizar componentes de baterías de autos usadas?”, la gran mayoría de los encuestados no estuvieron de acuerdo a usar otra técnica que reemplace el uso de este tipo de componentes. Sólo el 20% estuvo dispuesto a probar con otras técnicas que reemplacen el uso del plomo y sus derivados. Los resultados de esta pregunta se detallan en el gráfico 19.

Gráfico 19. Disponibilidad de los encuestados para probar técnicas que sustituyan el uso de plomo en la elaboración de tejas.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

3.1.1.3. Encuestas realizadas a centros de reciclaje (recicladoras)

Dentro de nuestro cantón el negocio del reciclaje se ha venido incrementando a lo largo del tiempo, por lo que es común encontrar centros de reciclaje de todo tipo de materiales como cartones, plásticos, vidrio y metales dentro de los cuales se encuentran las baterías ácido-plomo usadas (fotografía 4).

Fotografía 4. Anuncio de un centro de reciclaje.



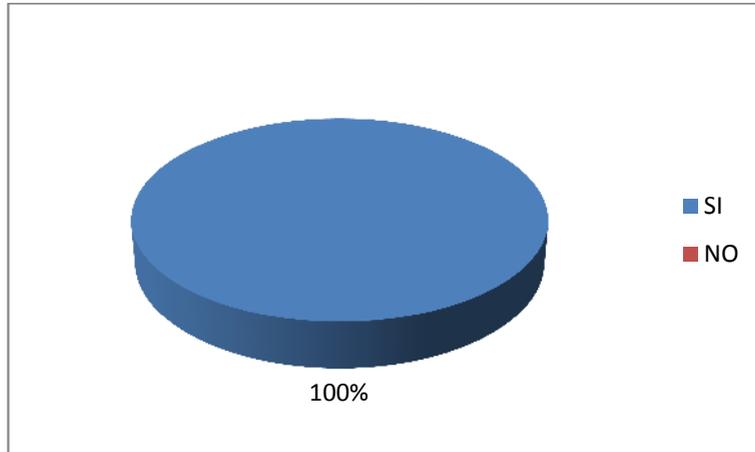
Fuente: Blgo. Sebastián Ramírez.

Un problema que se hace constante dentro de los centros de reciclaje donde se tratan las baterías usadas, es que las personas encargadas de desarmar y manipular los elementos de las mismas, muchas veces no saben o no son conscientes del peligro que esto implica para su salud, ya que en muchas de las ocasiones, las baterías que recogen están en mal estado, trizadas o rotas. Algunas personas que recolectan las baterías han llegado a entender que el elemento más importante o más lucrativo es el plomo, dedicándose entonces en especial a la extracción de dicho material para su comercialización o uso en diferentes actividades sin darse cuenta en muchos de los casos que existen otros elementos perjudiciales dentro de las baterías como el ácido sulfúrico el cual es un compuesto altamente corrosivo.

Estas encuestas fueron realizadas a 6 establecimientos en donde se reciclan baterías ácido-plomo provenientes de todo el cantón Cuenca, con el propósito de estimar una cantidad aproximada de estos residuos generados dentro del cantón, y para conocer el grado de conocimiento de los propietarios de estos establecimientos sobre el daño ambiental que pueden causar estos desechos si no son manejados correctamente. Los resultados obtenidos a partir de las preguntas de las encuestas realizadas se detallan a continuación.

Pregunta 1: “¿Dentro de los residuos que recicla, se incluyen baterías usadas de autos?”, el 100% de los establecimientos encuestados respondieron que sí. Los resultados se pueden ver en el gráfico 20.

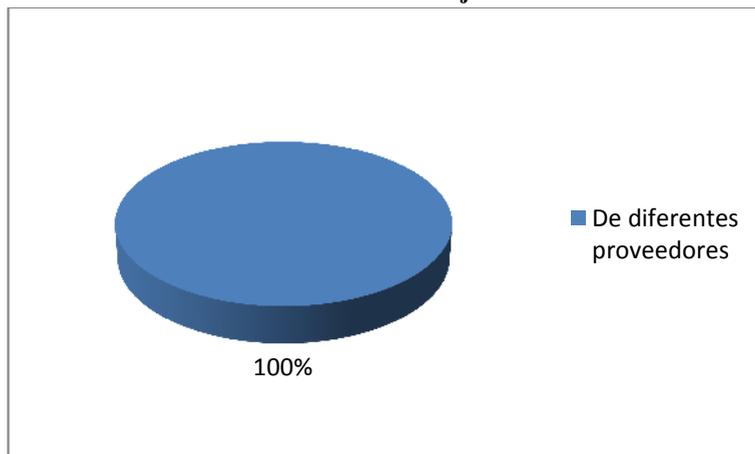
Gráfico 20. Porcentaje de centros de reciclaje que reciben baterías usadas en sus locales.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

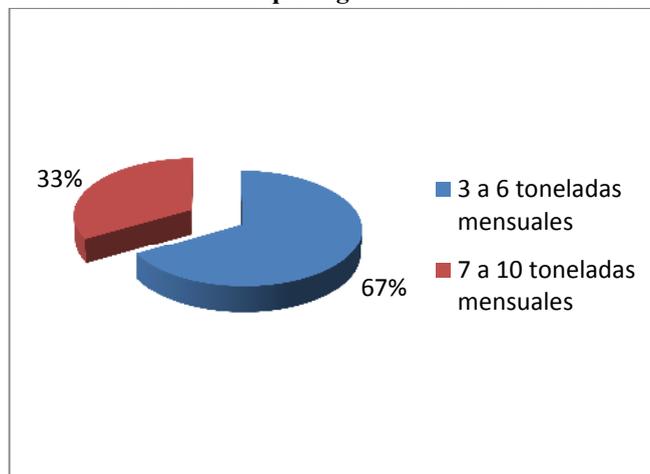
Pregunta 2: “¿Quién le abastece de estos residuos?”, en esta pregunta el 100% de los encuestados respondieron que obtenían las baterías usadas de diferentes proveedores. Los resultados se detallan en el gráfico 21.

Gráfico 21. Porcentaje que muestra de donde llegan las baterías usadas hasta los centros de reciclaje.



Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 3: “¿Cuántas baterías usadas recibe semanal o mensualmente en su local?”, el gráfico 22 muestra que el 67% de los encuestados reciben de 3 a 6 toneladas mensuales de baterías usadas dentro del cantón, mientras que el 33% de los locales reciben entre 7 a 10 toneladas mensuales.

Gráfico 22. Cantidad de baterías usadas que ingresan mensualmente a los centros de reciclaje.

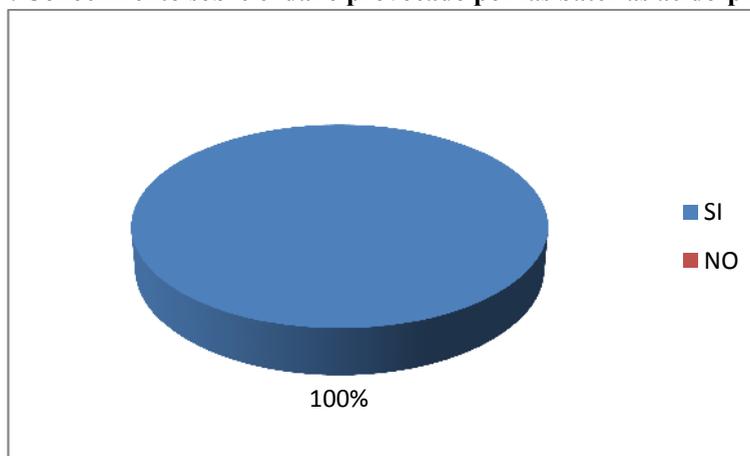
Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 4: “¿Si este tipo de residuos no se reciclan, que hacen con ellos?”, el gráfico 23 muestra que el 83% de los encuestados respondieron que estos desechos son vendidos. Solamente uno de los seis centros de reciclaje encuestados dijo extraer el plomo de las baterías usadas para luego venderlo dentro del cantón.

Gráfico 23. Disposición final de las baterías usadas en el caso de no ser recicladas.

Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 5: “¿Sabe usted cuál es el daño que puede causar este tipo de residuos si no son manejados adecuadamente?”, el total de los sectores encuestados están conscientes sobre el potencial daño que tienen este tipo de desechos, ya sea a la salud de quien los manipula o hacia el medio ambiente. Los resultados se aprecian en el gráfico 24.

Gráfico 24. Conocimiento sobre el daño provocado por las baterías ácido-plomo usadas.

Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

3.2. Entrevistas al sector formal sobre la disposición final de las baterías ácido – plomo en el cantón

Durante este estudio se realizaron entrevistas al sector formal involucrado de una u otra forma en el tema del manejo de desechos sólidos y concretamente en lo que se refiere al manejo de las baterías ácido-plomo usadas. Una de las empresas encuestadas fue la Empresa Pública Municipal de Aseo EMAC, tomando en cuenta que es la empresa encargada de la gestión de residuos sólidos dentro del cantón Cuenca.

La política de esta empresa está enfocada en ser una organización que se ocupa integralmente de los residuos sólidos y del mantenimiento y recuperación de Áreas Verdes (EMAC, 2014).

Dentro de los compromisos de la EMAC se encuentran:

- Prevenir, mitigar, remediar o compensar impactos ambientales ocasionados por el manejo de los residuos sólidos, para contribuir a la preservación del ambiente y la salud pública.
- Fomentar con una visión social y humana la aplicación de buenas prácticas para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos y otras actividades relacionadas con sus servicios.
- Cumplir con los requisitos del Sistema Integrado de Gestión, la legislación ecuatoriana aplicable y demás compromisos adquiridos por la Empresa (EMAC, 2014).

De acuerdo a lo consultado y de información obtenida directamente de la empresa, actualmente la EMAC no realiza una gestión de baterías ácido-plomo usadas dentro del cantón Cuenca, debido en parte a que son consideradas como residuos peligrosos, por lo que su manejo pondría en riesgo en algún momento a sus empleados, y porque no

pueden ser tratados en iguales condiciones con los residuos sólidos considerados como no peligrosos ya que su almacenamiento y destino final no puede ser el mismo tomando en cuenta los componentes peligrosos que contiene, los cuales representan un riesgo desde el punto de vista contaminante del suelo y otros recursos naturales en el caso hipotético que el relleno sanitario sea su destino final.

Durante los últimos 16 años, la EMAC ha venido realizando avances muy importantes dentro del manejo de residuos sólidos dentro del cantón, como la implementación del relleno sanitario, recolección y disposición final de residuos sólidos, reciclaje y recuperación de residuos sólidos, manejo de residuos sólidos biopeligrosos (infecciosos), entre otros servicios, por lo que en futuro es factible pensar que esta empresa se encuentre en capacidad de implementar un servicio que se encargue del manejo de residuos sólidos peligrosos como lo son las baterías ácido-plomo usadas tomando en cuenta el crecimiento demográfico y por ende el crecimiento del parque automotor dentro del cantón Cuenca.

De igual forma se realizó una entrevista al sector encargado del reciclaje de residuos sólidos dentro del cantón Cuenca. Para esto se consultó a la Red Nacional de Recicladores del Ecuador sobre el manejo de residuos sólidos peligrosos, concretamente si son reciclados en su totalidad o que porcentaje, y si no es así cuál es su disposición final, ante lo cual, su respuesta fue que este no es un residuo que sea manejado por los recicladores, en parte porque no es común encontrarlos junto con el resto de basura originada por las personas y porque los recicladores no se encargan de buscar este tipo de residuos, ellos se enfocan más al reciclaje de plásticos y de cartón.

Otra empresa consultada sobre este tema fue la Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA), la cual desde el año 2003 se encarga del programa de recolección de pilas dentro de la ciudad de Cuenca. Este programa busca evitar la contaminación del medio ambiente así como de las fuentes hídricas mediante el correcto manejo de este tipo de residuos peligrosos. Si bien es cierto que este programa se enfoca a la recolección de todo tipo de pilas, a las instalaciones de ETAPA muchas veces llegan baterías de autos usadas que son entregadas directamente por los usuarios de las mismas, quienes por desconocimiento o la ausencia de una empresa encargada del manejo de estos residuos, las entregan junto con las pilas usadas. Estas baterías de autos usadas no reciben el mismo trato de las pilas por lo que permanecen almacenadas en las instalaciones de esta empresa hasta que son entregadas a centros de reciclaje.

3.3. Diagnóstico ambiental del cantón Cuenca

3.3.1. Definición de diagnóstico ambiental

Un diagnóstico ambiental está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental dentro del ámbito local, el cual incluye una propuesta realista de acciones de mejora que resuelva los problemas diagnosticados y un sistema de parámetros que permitan su medición, control y seguimiento (Federación española de municipios y provincias, 2001).

De acuerdo a esta definición, mediante un diagnóstico ambiental se obtiene:

- El conocimiento del estado ambiental dentro del territorio local a partir del cual se puede definir una correcta política ambiental que haga posible el desarrollo sostenible de los recursos.
- La identificación de aquellas incidencias ambientales que afectan a la entidad local, con el objetivo de subsanarlas.
- Conocer el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.
- Proporcionar a la entidad local un punto de arranque para la ejecución y establecimiento de actuaciones ambientales en el territorio (proyectos, estudios, organización interna).

Este estudio plantea la formulación de un diagnóstico ambiental enfocado a los problemas ocasionados por la mala disposición de las baterías de autos usadas y así poder plantear alternativas de manejo y aprovechamiento de este tipo de residuos involucrando a la sociedad y a las autoridades pertinentes.

Las baterías ácido-plomo al tratarse de un producto de uso masivo, consumido por la población, la industria y las empresas de servicios (CONAMA, s/f), requieren de un manejo adecuado que contemple procesos adecuados desde la generación de las mismas pasando por su almacenamiento, transporte y eliminación de las baterías en desuso.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, el diagnóstico ambiental que forma parte de este estudio plantea propuestas de actuación y seguimiento en lo que respecta el manejo de las baterías ácido-plomo usadas dentro del cantón Cuenca. A continuación se detallan acciones que buscan implementar un manejo responsable llevado de una forma ambientalmente adecuada.

La propuesta planteada fue pensada de acuerdo a las necesidades presentes en el cantón en lo que se refiere al manejo de las baterías ácido-plomo en desuso, tomando en cuenta el cuidado ambiental, la salud de las personas que se encuentran en contacto con este tipo de desechos, el fortalecimiento económico que se puede lograr a través del manejo responsable de estos desechos dentro del cantón Cuenca y la normativa legal que gira en torno al manejo de desechos sólidos y peligrosos a nivel nacional.

Con esta propuesta se busca sentar bases para que en un futuro se pueda implementar un plan de manejo enfocado al correcto tratamiento de las baterías ácido-plomo usadas dentro del cantón Cuenca.

3.3.2. Alternativas de gestión de las baterías ácido - plomo usadas

Al final de su vida útil, la batería ácido-plomo contiene la misma cantidad de plomo y otros componentes que el producto nuevo. Por esta razón la batería usada adquiere un valor comercial significativo ya que es posible reciclar el plomo, el cual es el componente más utilizado, a través de un proceso de fundición (Martínez, 2005).

A efectos de recuperar el plomo en forma ambientalmente adecuada es esencial que exista un sistema de gestión formal, que contemple todos los pasos desde que la batería se convierte en residuo hasta el proceso de fundición (Martínez, 2005).

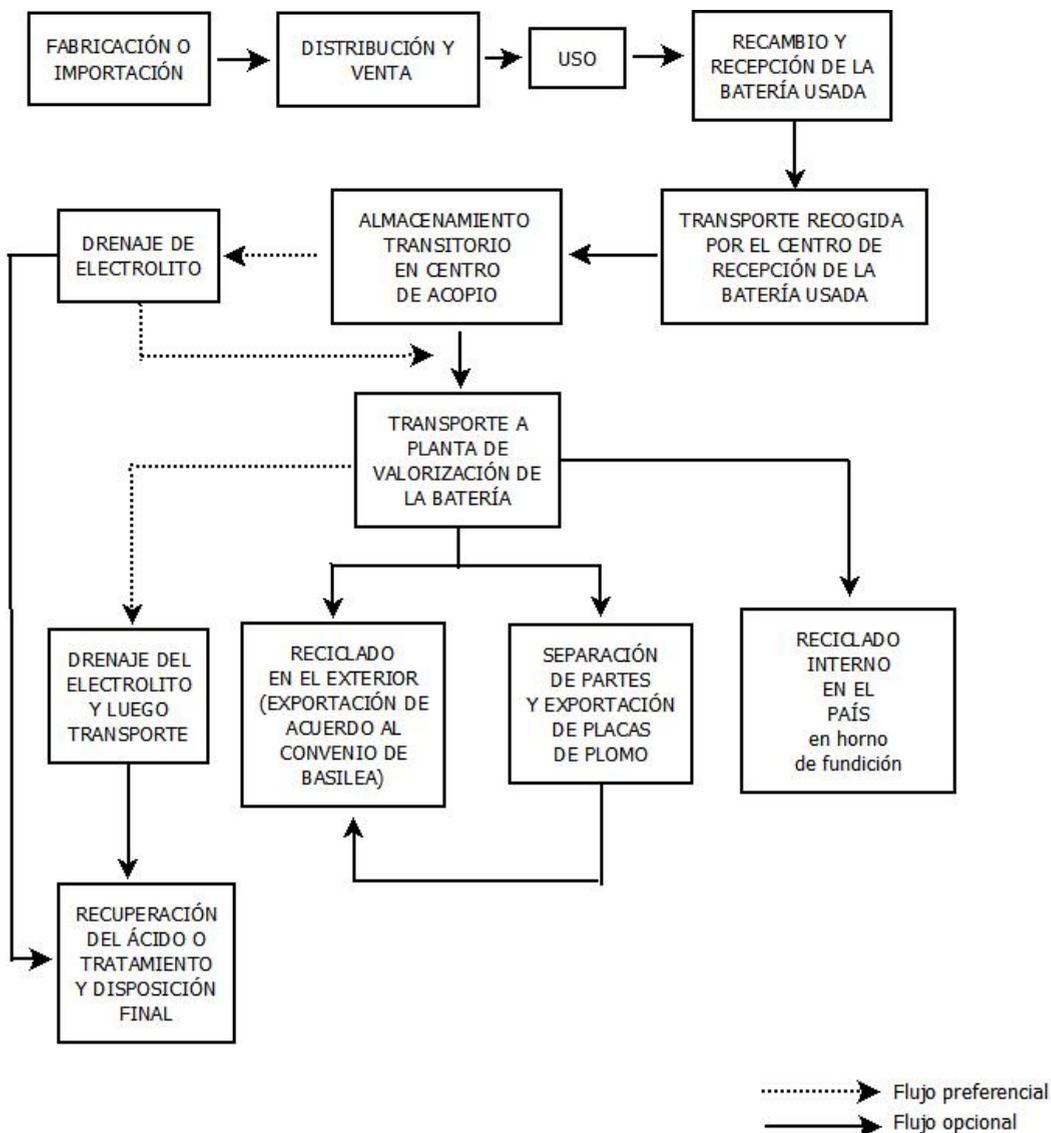
Por medio de un sistema de gestión formal se pueden obtener beneficios como:

- Evitar el vertido del electrolito, que además de ser muy corrosivo contiene alta concentración de plomo disuelto y en forma de partículas que contaminan el suelo y las aguas.
- Evitar que se recupere el plomo en fundiciones no autorizadas, con tecnologías no adecuadas ambientalmente, provocando contaminación del suelo de la instalación y del aire por la emisión gaseosa de plomo con importantes consecuencias sobre la salud.
- Impulsar al fortalecimiento de la economía local por medio de la contratación de personal previamente capacitado en el tema, con lo que se crearía plazas de trabajo dentro del cantón.

La gestión de estos residuos se inicia con la recepción de las baterías usadas en centros de recepción hasta la etapa final de reciclado. Todos estos procesos representan riesgos de contaminación si no son realizados de manera correcta, es por eso, que se debe contar con la infraestructura adecuada y con la tecnología de fundición necesaria, provista de sistemas de tratamiento de emisiones requeridos.

En el figura 5, se explica mediante un diagrama el ciclo de vida de las baterías integrado a un sistema de gestión adecuado de las mismas.

Figura 4. Diagrama de un sistema de gestión integrado para baterías ácido-plomo usadas.



Fuente: Martínez 2005.

Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

De acuerdo a la tabla 2 que a continuación se presenta, se detallan los procesos para cada fase de la gestión de las baterías ácido-plomo usadas, los riesgos de contaminación asociados, así como las recomendaciones para la gestión ambientalmente adecuada de las mismas. Esta metodología está basada en lo propuesto por Martínez (2005).

Tabla 2. Sistema de gestión para las baterías ácido-plomo usadas.

FASE	RIESGO DE CONTAMINACIÓN	RECOMENDACIONES
Generación (Importación y/o fabricación)	Derivado del ingreso de las baterías a un sistema informal de recuperación de plomo.	<ul style="list-style-type: none"> - Los importadores o fabricantes son los que introducen las baterías en el mercado, por lo que la mayoría de las normativas los consideran responsables del residuo. En este marco, a través de su cadena de distribución, deben promover (como ya se está haciendo en muchos casos), la devolución de la batería usada por parte del cliente (ya sea por medio de incentivos económicos o por concientización del cliente). Deben contar con planes que garanticen la retornabilidad de la batería, así como también alternativas para la valorización de la misma.
Recepción de la batería usada en los centros de venta	<p>Pérdidas de electrolito.</p> <p>Ingreso de las baterías a un sistema informal, las cuales se destinan a fundiciones de plomo ambientalmente no adecuadas dentro o fuera del país.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los centros de ventas, deben recibir las baterías usadas y contar con la infraestructura necesaria para almacenarlas en forma segura. - Depositar las baterías en contenedores de plástico o sobre bandejas plásticas que sirvan de contención de derrames (fotografía 10). - Estos residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse (figura 6), desde su almacenamiento hasta su eliminación indicado de forma claramente visible. - No realizar el drenaje del electrolito en los centros de recepción. - Los centros de recepción deben entregar baterías únicamente a los sistemas de recolección habilitados, evitando el circuito informal.
Transporte	Derrame de electrolito por vuelco de las baterías o pérdidas de electrolito.	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar las baterías sobre pallets (armazón de madera o plástico empleado en el movimiento de carga) o “bins” plásticos (fotografía 11), y envolverlos con film adherente para ajustar la carga y colocarlos sobre bandejas plásticas o dentro de contenedores plásticos sellados. - El vehículo debe estar identificado con los símbolos de transporte para materiales corrosivos y peligrosos. - Se deben utilizar documentos de carga. - Contar con planes de contingencia y productos tales como soda o cal para neutralizar posibles

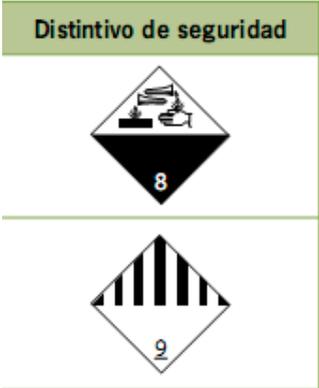
		<p>derrames.</p> <ul style="list-style-type: none"> - realizar el recorrido por rutas de bajo tráfico. - La empresa de transporte debe contar con la autorización del organismo competente.
Centros de acopio transitorio	<p>Derrame de electrolito por vuelco de las baterías o pérdidas de electrolito.</p> <p>Existe riesgo por robos de baterías, que se destinan a fundiciones informales dentro o fuera del cantón.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pisos anticorrosivos, con sistema de conducción y contención de derrames. - Contar con materiales para neutralizar derrames (soda o cal). - Almacenar en pallets estribados en forma segura. - Contar con sistema de seguridad para evitar el ingreso de terceros. - Los centros de acopio deben contar con la habilitación del organismo competente.
Reciclado – etapa de drenaje	Efluente ácido y con alto contenido de plomo.	<ul style="list-style-type: none"> - En los casos en que no se recupere el electrolito, previo al vertido del efluente, se debe neutralizar el ácido y precipitando el plomo como hidróxido de plomo $Pb(OH)_2$. - Controlar la concentración de plomo en el afluente según los estándares de emisiones que establezca la reglamentación vigente.
Reciclado – etapa de separación de partes plásticas y limpieza del plástico	<p>Efluente ácido y con alto contenido de plomo.</p> <p>Residuos sólidos no valorizables como la ebonita (polímero plástico).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tratar el agua de lavado previo al vertido del efluente, neutralizando el ácido y precipitando el plomo como hidróxido de plomo. - La ebonita puede ingresar al horno de fundición como agente reductor. Si esto no es posible, se dispondrá en rellenos de seguridad o en el relleno sanitario, dependiendo de la eficacia del lavado.
Reciclado – etapa de fundición	<p>Emisiones gaseosas con plomo, material particulado (MP) y anhídrido sulfuroso (SO_2)*.</p> <p>Residuos sólidos: escoria con alto contenido de plomo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La salida del horno de fundición debe contar con un sistema de tratamiento para emisiones gaseosas que retenga el MP (a donde se adhiere el plomo), como precipitadores electrostáticos para partículas grandes seguidos de filtros mangas para retención de la fracción de bajo tamaño, seguido de un lavador básico para absorber los vapores ácidos (SO_2).

	Polvo del sistema de tratamiento de gases.	<ul style="list-style-type: none"> - Por ser residuos peligrosos, las escorias se deben disponer en rellenos de seguridad. - El polvo puede ingresar nuevamente al horno de fundición. - Se debe controlar la emisión de plomo, material particulado y SO₂ en boca de chimenea de acuerdo a la reglamentación vigente. Se puede usar como alternativa o apoyo las reglamentaciones reconocidas a nivel internacional. - El organismo de competencia ambiental debe autorizar y controlar la planta de fundición.
Medidas en caso de fugas y procedimientos de primeros auxilios		<ul style="list-style-type: none"> - Si existe derrame de electrolito se deberá detener el flujo y si corresponde colocar la batería en un contenedor plástico. Contener el derrame con arena seca o tierra y/o neutralizar el electrolito con bicarbonato de sodio o cal. Manejar el ácido neutralizado como residuo peligroso debido a su contenido de plomo. - En caso de inhalación: Si es por electrolito se deberá transportar al afectado inmediatamente al aire fresco, si su respiración se dificulta, se deberá suministrar oxígeno. Si es por compuestos de plomo, se deberá retirar al afectado de la fuente de exposición, el afectado deberá hacer gárgaras, lavar su nariz y labios, se deberá buscar atención médica. - En caso de ingestión: Si es por electrolito, el afectado deberá tomar abundante agua, no se inducirá al vómito y se buscara atención médica inmediata. Si es por compuestos de plomo, se deberá buscar atención médica inmediata. - Contacto con la piel: Si es por electrolito, el afectado deberá lavarse con abundante agua durante 15 minutos; deberá retirarse la ropa contaminada, inclusive los zapatos. Si es por compuestos de plomo, el afectado se deberá lavar con agua y jabón. - Contacto con los ojos: En ambos casos el afectado deberá lavarse con abundante agua durante 15 minutos, se deberá buscar atención médica.
Exportación de baterías o placas de plomo		<ul style="list-style-type: none"> - De presentarse la oportunidad de exportación de los productos, se debe realizar de acuerdo al Convenio de Basilea por tratarse de residuos peligrosos.

Fuente: Martínez 2005.

Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Figura 5. Distintivo de seguridad para las baterías usadas



Fuente: CONAMA, sin fecha.
Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

Fotografía 5. Sistema de contención de derrames.



Fuente: CONAMA, sin fecha.
Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

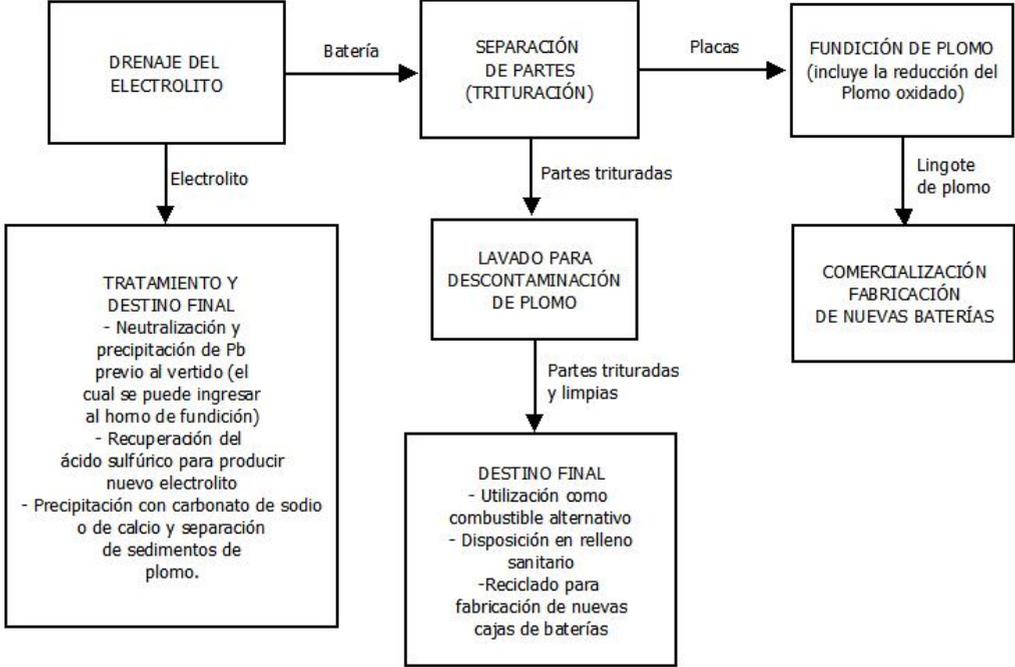
Fotografía 6. Acopio de baterías ácido-plomo usadas sobre pallets y “bins” plásticos.



Fuente: CONAMA, sin fecha.
Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

En la separación de las partes de la batería para su reciclado, se generan las corrientes de residuos: electrolito ácido, placas de plomo y plásticos, cuyas opciones de recuperación, valorización o disposición final se representan en la figura 7.

Figura 6. Esquema de separación de partes de una batería ácido-plomo y su proceso de reciclaje



Fuente: Martínez 2005.

Elaboración: Blgo. Sebastián Ramírez.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

Las discusiones que se presentan a continuación están planteadas de acuerdo a las respuestas obtenidas a partir de las encuestas realizadas a los diferentes sectores tratados dentro de este estudio.

4.1. Encuestas realizadas a servicios automotrices

Pregunta 1: “¿Cuántas baterías de auto vende semanalmente o mensualmente?”, Los resultados obtenidos a partir de esta pregunta reflejan el hecho de que existen mayor cantidad de establecimientos minoristas, los cuales aportan la mayor parte de ventas de baterías en relación con el número de locales existentes.

Pregunta 2: “¿Quiénes son sus principales compradores?”, Estos datos son complementarios a la pregunta 1, ya que, los propietarios particulares de autos es el sector que más adquisiciones de baterías ácido-plomo realizan durante el año tomando en cuenta el gran incremento del parque automotor dentro del cantón Cuenca.

Pregunta 3: “¿En su local realiza cambios de baterías?”, Los negocios que se dedican a realizar ventas al por menor tienen en los propietarios de vehículos particulares a su mayor clientela, a quienes les resulta más cómodo realizar el cambio de batería en estos establecimientos una vez que compran una nueva.

Pregunta 4: “¿Recibe baterías usadas como parte de pago por una nueva?”, para la mayoría de servicios automotrices resulta beneficioso recibir las baterías usadas como parte de pago ya que les representa un ingreso extra de dinero tomando en cuenta que obtienen de 6 a 10 dólares por batería usada, lo cual, si se considera el número de baterías usadas anualmente, la ganancia generada por esta actividad es grande.

Pregunta 5: “¿Qué hace con las baterías usadas que recibe?”, Las compañías fabricantes o importadoras de baterías en su mayoría disponen de su propia planta recicladora a donde llegan baterías usadas que son compradas a negocios más pequeños en un valor que oscila entre los 8 y 10 dólares. El procedimiento que comprende el almacenamiento y posterior traslado de las baterías usadas dentro de estos locales es riguroso e incluso sus empleados cuentan con una guía para realizar estas actividades como es el caso de Baterías Ecuador (fotografía 7). Algo parecido ocurre con los negocios que tienen relación con la compañía Motorex ubicada en la ciudad de Guayaquil, en este caso, los propietarios minoristas no reciben dinero a cambio de las baterías usadas. Cabe destacar la campaña de reciclaje realizada por Tedasa en conjunto con baterías Bosch (fotografía 8), en donde se pudo apreciar que cuentan con un almacenamiento adecuado de las baterías usadas (fotografía 9), las cuales posteriormente son trasladadas hacia la ciudad de Guayaquil para su reciclaje.

Fotografía 7. Manual de procedimiento de algunos locales comerciales para el manejo de baterías ácido-plomo usadas.



Fuente: Blgo. Sebastián Ramírez.

Fotografía 8. Anuncio del programa de reciclaje realizado por uno de los servicios automotrices.



Fuente: Blgo. Sebastián Ramírez.

Fotografía 9. Almacenamiento de baterías usadas antes de ser trasladadas para su reciclaje.



Fuente: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 6: “¿Ha venido alguna autoridad a fiscalizar el manejo de estos residuos?”, los resultados de esta pregunta muestran que la mayoría de los establecimientos encuestados no han recibido ninguna visita de autoridades encargadas sobre la regulación del manejo de este tipo de residuos, esto refleja el poco control que existe sobre la disposición intermedia o final de estos residuos.

Pregunta 7: “¿Conoce usted el peligro que representan estos residuos?”, La mayoría de las respuestas dentro del grupo de encuestados se refirieron al ácido que se derrama una vez la batería es desechada como el componente de mayor peligrosidad, sin tener en cuenta otros componentes como el plomo y sus derivados, los cuales como ya se dijo anteriormente, constituyen un gran peligro si no se los trata adecuadamente.

Pregunta 8: “¿Conoce usted el potencial de reciclaje de estos residuos?”, Las respuestas afirmativas con respecto a esta pregunta, se deben a que estos encuestados están familiarizados con el proceso de reciclaje ya que sus locales entregan las baterías usadas a compañías más grandes que se encargan del manejo de las mismas.

Pregunta 9: “¿Estaría dispuesto usted a que un camión pasara por su establecimiento periódicamente para recoger estos residuos?”, Esto está en relación con el porcentaje de la pregunta 8, lo cual indica que si los sectores encuestados tienen un conocimiento sobre el potencial de reciclaje de estos residuos, ellos estarían dispuestos a colaborar con un proceso de recolección para luego tratarlos adecuadamente.

Pregunta 10: “¿Estaría dispuesto a valorizar estos residuos llevándolos a centros de acopio para su reciclaje?”, los resultados de esta pregunta reflejan que los encuestados no se encuentran familiarizados con este tipo de práctica y también a que algunos entregan sus baterías usadas a compañías productoras o importadoras, o a recicladores informales.

4.2. Encuestas realizadas a fábricas de ladrillos y tejas

Pregunta 1: “¿Usted en su negocio usa algún componente de baterías de autos?”, los resultados de esta pregunta puso en evidencia que todas las fábricas de tejas encuestadas utilizan algún componente de las baterías usadas en algún momento de la elaboración del producto, lo cual representa un gran riesgo ambiental y sobre todo en la salud de los encuestados.

Pregunta 2: “¿Qué componente de las baterías usadas utiliza en la fabricación de las tejas?”, mayoritariamente el plomo es el componente de las baterías usadas empleado en la fabricación de las tejas. El plomo utilizado viene procesado generalmente desde el propio cantón Cuenca, desde la ciudad de Guayaquil e incluso desde Perú. Los elaboradores de tejas lo compran por quintales en un precio que oscila entre los 85 dólares el quintal. Esta cantidad de plomo alcanza para elaborar aproximadamente 1000 tejas.

Pregunta 3: “¿Conoce otro método para reemplazar el uso de estos componentes?”, solamente el 5% de los encuestados dijo conocer un método alternativo que consistía en el uso de vegetales para dar el aspecto de “vidriado” a las tejas, sin embargo, esta persona encuestada no supo dar mayores detalles sobre este método, solamente dijo que “era una propuesta que se planteó hace mucho tiempo pero que no había dado resultado, por lo que volvieron a usar el plomo”.

Pregunta 4: “¿Conoce usted el riesgo que implica el uso de estos componentes?”, si bien es cierto que las personas encuestadas conocen o están conscientes sobre el riesgo que implica la manipulación de estos compuestos, las medidas de seguridad que toman se limita al uso de guantes en el momento de manipulación del plomo, lo cual resulta una medida ineficiente tomando en cuenta la peligrosidad de este metal que además de ingresar al organismo de manera tóxica, lo puede hacer mediante inhalación.

Pregunta 5: “¿Una vez que utiliza estos componentes, que hace con el resto de la batería y con los componentes usados?”, coincidieron en que obtienen el plomo y sus derivados ya procesados, es decir, a estos locales no llegan las baterías usadas integrales, llegan solamente los elementos necesarios para la elaboración de las tejas.

Pregunta 6: “¿A raíz del uso de estos componentes, usted o algún miembro de su familia ha sufrido alguna enfermedad o malestar?, ¿Cuál?”, Entre las molestias que los encuestados dijeron haber tenido en algún momento están mareos, náuseas y malestar general. Cabe destacar que la mayoría de estas fábricas encuestadas constituyen negocios familiares, lo cual aumenta el riesgo de contaminación a nivel de niños y adultos (fotografía 10). Un dato a tomar en cuenta es que la mayoría de los encuestados tienen la costumbre de tomar leche antes de comenzar su jornada laboral, según ellos para contrarrestar los efectos nocivos del plomo y sus derivados. Esta práctica se ha venido realizando de generación en generación.

Fotografía 10. Ubicación de las fábricas de tejas. Se puede apreciar la continuidad de las mismas junto con las casas de los fabricantes.



Fuente: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 7: “¿Sabe usted cuál es el daño ambiental que causa una batería usada si no es tratada adecuadamente?”, Estos encuestados dijeron que este tipo de residuo es contaminante, sin embargo, cuando se les pidió que especifiquen sobre la contaminación que producen, los encuestados no supieron dar una respuesta clara. La mayoría de los encuestados no conocen sobre los daños ambientales que pueden ocasionar estos componentes, lo cual evidencia una falta de información en la población que está más expuesta a los elementos de estos residuos.

Pregunta 8: “¿Estaría dispuesto a probar con otra técnica que no sea utilizar componentes de baterías de autos usadas?”, El 80% de los encuestados no están dispuestos a usar otra técnica, esto quizás se debe a que no conocen sobre otro método o tal vez tienen temor de implementar una nueva técnica que reemplace la actual. Esto pone en evidencia la falta de alternativas que reemplacen el uso del plomo y sus derivados en la fabricación de tejas dentro del cantón.

4.3. Encuestas realizadas a centros de reciclaje (recicladoras)

Pregunta 1: “¿Dentro de los residuos que recicla, se incluyen baterías usadas de autos?”, Desde hace mucho tiempo estos locales reciben este tipo de desechos junto con material metálico el cual es reciclado para luego usarlo como materia nueva. El resultado de esta pregunta da un indicio para concluir que la mayoría de las baterías usadas generadas dentro del cantón, tienen como destino final estos locales, ya que se estaría corroborando las respuestas obtenidas en las encuestas realizadas a los servicios automotrices, en donde los encuestados respondieron en su mayoría que las baterías usadas que llegaban a sus establecimientos eran entregadas o vendidas en parte a los

recicladores informales quienes a su vez las vendían a los centros de reciclaje o eran entregadas directamente a estos locales.

Pregunta 2: “¿Quién le abastece de estos residuos?”, Los encuestados no especificaron quienes eran estos proveedores, pero en base a las respuestas obtenidas en las encuestas realizadas, se puede decir que estos desechos se obtienen de recicladores informales quienes son los encargados de recorrer el cantón en busca de estas baterías usadas.

Pregunta 3: “¿Cuántas baterías usadas recibe semanal o mensualmente en su local?”, Los resultados obtenidos a partir de esta pregunta sirven para tener una idea de que cantidad de baterías usadas son generadas dentro del cantón Cuenca, considerando a los centros de reciclaje como destino final de este tipo de desecho. Según declaraciones de algunos encuestados, actualmente el negocio de compra de baterías usadas no resulta muy rentable debido a que existe mucha competencia y las ganancias obtenidas al vender las baterías no son muy altas, por ejemplo, los centros de reciclaje compran el quintal de baterías usadas a 30 dólares y luego venden los productos reciclados a 32 dólares, lo que da como resultado una ganancia neta de 2 dólares, lo cual no representa una ganancia significativa.

Pregunta 4: “¿Si este tipo de residuos no se reciclan, que hacen con ellos?”, Los residuos en la mayoría de los casos son vendidos a compañías como RECYNTER o RIMESA ubicadas en la ciudad de Guayaquil las cuales son las encargadas de extraer los componentes de las baterías y venderlos por separados. Cabe señalar que la recicladora Metales y Metales, a la cual se realizó una encuesta, funciona como centro de acopio de la compañía RECYNTER, por lo que al tener un acuerdo con dicha compañía todas las baterías ácido-plomo usadas que reciben son enviadas a la fábrica en la ciudad de Guayaquil. Un dato a tomar en cuenta es que el almacenamiento de las baterías usadas dentro de estos establecimientos muchas veces no cuenta con las medidas adecuadas (fotografía 11), lo cual representa un riesgo para la salud de las personas que laboran ahí.

Fotografía 11. Almacenamiento de baterías usadas dentro de uno de los centros de reciclaje.



Fuente: Blgo. Sebastián Ramírez.

Pregunta 5: “¿Sabe usted cuál es el daño que puede causar este tipo de residuos si no son manejados adecuadamente?”, El conocimiento que tienen los encuestados sobre los componentes dañinos de las baterías usadas se enfoca mayoritariamente al ácido sulfúrico sin tomar muchas veces en cuenta a otros componentes peligrosos como son el plomo, arsénico y antimonio.

CONCLUSIONES

- La normativa legal consultada brinda pautas para realizar un manejo ambientalmente responsable en lo que se refiere a los residuos peligrosos generados, lo cual evidencia un importante adelanto en lo que se refiere a la conservación de los recursos naturales dentro del país. Sin embargo, dentro de esta normativa no existe una reglamentación enfocada únicamente a las baterías ácido-plomo usadas, tomando en cuenta que representan un residuo peligroso que puede afectar de gran manera a la salud de las personas y al medio ambiente si es que no tienen una gestión adecuada.

- De acuerdo a los resultados obtenidos a partir de las encuestas realizadas a los servicios automotrices, las baterías ácido-plomo es un producto muy comercializado a nivel cantonal tomando en cuenta que el promedio de ventas mensuales por local son de 83 baterías, lo cual demuestra que el crecimiento del parque automotor dentro del cantón se encuentra aumentando en razón del crecimiento demográfico. Esto significa a su vez que la generación de este tipo de residuos aumenta cada vez más por lo que es necesario contar con un correcto control de los mismos. Dentro del cantón, las baterías ácido-plomo usadas no cuentan con un plan de manejo definido, sin embargo, los procesos que implican la recolección y destino final de las mismas demuestran que existe cierto manejo responsable tomando en cuenta que según las encuestas realizadas el 57% de baterías son vendidas a comerciantes informales (los cuales a su vez las venden a comercios de reciclaje), 27% de baterías usadas son entregadas directamente a comercios de reciclaje, 3% son almacenadas en los establecimientos de servicios automotrices y el 13% restante corresponde a comercios que no colaboraron con la encuesta. Sin embargo, este proceso no ocurre en su totalidad dentro del cantón de Cuenca ya que estos residuos son procesados en otras ciudades, lo cual desde el punto de vista económico y de generación de plazas de empleo, no es beneficioso para el cantón, por lo que es de suma importancia que todo el proceso de manejo de estos residuos se realicen localmente teniendo en cuenta que debe ser un proceso sustentable.

- La problemática referente a la salud de las personas ligadas a procesos que implican la manipulación del plomo, debe ser una prioridad de las autoridades ambientales y de salud. Esto se puede lograr mediante la implementación de un plan de manejo bien definido que busque realizar una correcta gestión de este tipo de residuos, priorizando siempre la salud de la población y la protección del medio ambiente.

- Se necesita una mejor difusión sobre el correcto manejo de residuos peligrosos dentro de los cuales se encuentran las baterías ácido-plomo usadas. Esto serviría para que la población que está vinculada a este tipo de residuos, conozca cuales son los impactos que pueden causar si es que no son manejados correctamente.

- Las personas vinculadas a los procesos dentro de la fabricación de tejas, son las que se encuentran en mayor contacto con los componentes extraídos de las baterías usadas, específicamente el plomo, lo cual constituye un mayor riesgo a contraer enfermedades ocasionadas por el manejo de este material. Sin embargo, de acuerdo a las encuestas realizadas a este sector, estas personas no estarían dispuestas a utilizar un método alternativo al uso de este metal porque según ellos, no creen que daría los mismos resultados o porque creen que si llegaran a utilizar un método nuevo, este al igual que el uso del plomo, implicaría un riesgo para la salud ya que tienen la idea de que todo proceso similar tendría un potencial daño para su salud.

RECOMENDACIONES

- La EMAC o el Municipio debe considerar importante implementar en sus ordenanzas o normas un marco legal sobre el manejo adecuado de las baterías ácido-plomo usadas, ya que varias personas se están dedicando al reciclaje de estos elementos sin sujetarse a ninguna ley o norma que frene el riesgo a su salud y al medio ambiente. Para cumplir esta meta, es importante que se implemente un plan de manejo bien definido que este enfocado a la correcta gestión de las baterías ácido-plomo en desuso.

- Una vez que se haya implementado un plan de manejo de las baterías ácido-plomo, se debe realizar un programa de difusión dirigido a la población para que sepan los impactos que causan este tipo de residuos y como pueden colaborar para el manejo de los mismos, para lo cual es necesario que se implementen capacitaciones enfocadas a procesos como manipulación, almacenamiento y disposición final de estos residuos.

- Dentro del proceso de implementación del plan de manejo, se deben fomentar alternativas para los procesos tradicionales de elaboración de tejas artesanales, en donde se utilicen métodos alternativos al uso del plomo con el fin de precautelar la salud de la población y conservar el medio ambiente.

- Los programas de educación ambiental son una herramienta vital para concientizar a la población sobre el peligro que constituyen estos residuos si no son bien manejados. Se recomienda que a la par de la implementación de un plan de manejo para las baterías ácido-plomo, exista un programa de educación ambiental a nivel cantonal dirigido a todos los niveles de la población, poniendo especial énfasis en la población más joven, ya que ellos representan las futuras generaciones que estarán a cargo del cantón.

- Es importante que exista una vinculación entre los organismos municipales encargados del tema del manejo de residuos peligrosos con el ministerio de salud pública, esto aseguraría mejores resultados al momento de conocer cómo afecta el mal manejo de estos residuos a la salud de la población.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta de Patiño, H. 2011. Diagnóstico sobre los efectos a la salud y el ambiente por la exposición al plomo en Centroamérica y República Dominicana. Documento borrador para publicación. Santo Domingo – República Dominicana.

Battery Council International. Battery Recycling. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.batterycouncil.org>>. Consulta: 11 de Noviembre de 2013.

Burger, M y Román D. 2010. Plomo salud y ambiente. Experiencia en Uruguay. OPS/OMS. Universidad de la República. Montevideo – Uruguay.

Bustamante, M. 2004. Modelo de gestión ambiental de gobiernos locales y participación ciudadana. A partir de la experiencia en 10 municipios del sur del Ecuador. Loja – Ecuador.

Comisión de Gestión Ambiental, CGA. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.cga.cuenca.gov.ec>>. Consulta: 20 de Marzo de 2014.

Comisión Nacional de Medio Ambiente de Chile, CONAMA. Sin fecha. Guía técnica sobre manejo de baterías de plomo ácido usadas. Cooperación técnica alemana GTZ, Cooperación Intergubernamental Chile – Alemania. Santiago – Chile.

Comisión para la Cooperación Ambiental. 2012. ¿Comercio peligroso. Estudio sobre las exportaciones de baterías plomo – ácido usadas generadas en Estados Unidos y el reciclaje de plomo secundario en Canadá, Estados Unidos y México. Propuesta de informe final. Montreal – Canadá.

Comisión para la Cooperación Ambiental, CEC. Documento con fuente en internet (en línea). <<http://www.cec.org>>. Consulta: 20 de Noviembre de 2013.

Constitución de la República del Ecuador. 2008. Registro Oficial Suplemento 449 de 20 de Octubre de 2008. Quito – Ecuador.

Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación adoptado por la Conferencia de Plenipotenciarios del 22 de Marzo de 1989. 1989. Basilea – Suiza.

Dirección General de Salud Pública de Murcia. 2007. Riesgo Químico – Accidentes Graves. Ácido Sulfúrico. Servicio de Sanidad Ambiental. Murcia – España.

EHow en español. Diseño de una batería de auto. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.ehowenespanol.com/>>. Consulta: 10 de Enero de 2014.

Empresa Pública Municipal de Aseo, EMAC. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.emac.gob.ec>>. Consulta: 11 de Enero de 2014.

Empresa Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.etapa.net.ec>>. Consulta: 20 de Marzo de 2014.

Fabribat Cia. Ltda. Baterías Ecuador. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.bateriasecuador.com>>. Consulta: 23 de Diciembre de 2013.

Federación española de municipios y provincias. 2001. Definición de diagnóstico ambiental. Madrid – España.

González, C. 2009. Bases para un plan de gestión ambiental de residuos peligrosos asociados a talleres mecánicos vehiculares caso de estudio: comuna de Estación Central. Tesis para optar al Grado de Magister en Gestión y Planificación Ambiental. Santiago – Chile.

Ilustre Municipalidad de Cuenca. Universidad del Azuay. 2011. Formulación del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca. Tomo I. Diagnóstico Sectorial e Integrado. Cuenca-Ecuador.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC. Anuario de estadísticas de transporte 2012. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.inec.gob.ec>>. Consulta: 20 de Marzo de 2014.

Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, PROECUADOR. Análisis del sector automotriz. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.proecuador.gob.ec/>>. Consulta: 6 de Diciembre de 2013.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.inec.gob.ec>>. Consulta: 13 de Febrero de 2014.

Ley Orgánica de Salud. 2006. Ley 67. Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre de 2006. Quito – Ecuador.

Ley de Gestión Ambiental. 1999. Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre de 2004. Quito – Ecuador.

Martínez, J. 2005. Guía para la Gestión de Residuos Peligrosos. Fundamentos, Tomo I y II. Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. Montevideo-Uruguay.

Ministerio del Ambiente de Ecuador, MAE. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.ambiente.gob.ec>>. Consulta: 1 de Noviembre de 2013.

Organización Mundial de la Salud OMS. 2014. Intoxicación por plomo y salud. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.who.int/mediacentre/es/>>. Consulta: 10 de Marzo de 2014.

Reciclajes Internacionales, RECYNTER. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.recynter.com.ec>>. Consulta: 11 de Noviembre de 2013.

Red Nacional de Recicladores del Ecuador. RENAREC. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). < <http://www.renarec.wordpress.com>>. Consulta: 13 de Febrero de 2014.

Sánchez, J. 2005. Propuesta de reciclaje de las baterías plomo – ácido, provenientes de los vehículos automotrices de la ciudad de Cuenca. Proyecto previo a la obtención del título de Ingeniero de Ejecución Automotriz. Cuenca – Ecuador.

Sistema de Indicadores Sociales de Cuenca, SICUENCA. 2008. Ilustre Municipalidad de Cuenca. Cuenca – Ecuador.

Solórzano, G. 2002. Revisión y análisis de las experiencias de Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador y México respecto de los cinco elementos claves para el manejo ambiental de pilas y baterías. Preparado por el Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental, CENICA. México D.F. – México.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, TULAS. 2003. Decreto Ejecutivo 3516. Quito – Ecuador.

Trade Nosis. Importaciones de plomo en el Ecuador. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.trade.nosis.com>>. Consulta: 5 de Febrero de 2014.

Water Treatment Solutions. Efectos del plomo en el ambiente. Documento electrónico con fuente en internet (en línea). <<http://www.lenntech.es>>. Consulta: 5 de Febrero de 2014.

ANEXOS**Anexo 1. Modelo de encuesta realizada a servicios automotrices****ENCUESTA PARA SERVICIOS AUTOMOTRICES****Sector:****Nombre del local:****Fecha:**

- 1.- ¿Cuántas baterías de auto vende semanalmente o mensualmente?
- 2.- ¿Quiénes son sus principales compradores?"
- 3.- ¿En su local realiza cambios de baterías?",
SI NO
- 4.- ¿Recibe baterías usadas como parte de pago por una nueva?
SI NO
- 5.- ¿Qué hace con las baterías usadas que recibe?
- 6.- ¿Ha venido alguna autoridad a fiscalizar el manejo de estos residuos?",
SI NO
- 7.- ¿Conoce usted el peligro que representan estos residuos?
SI NO
- 8.- ¿Conoce usted el potencial de reciclaje de estos residuos?
SI NO
- 9.- ¿Estaría dispuesto usted a que un camión pasara por su establecimiento periódicamente para recoger estos residuos?
SI NO
- 10.- ¿Estaría dispuesto a valorizar estos residuos llevándolos a centros de acopio para su reciclaje?
SI NO

Anexo 2. Modelo de encuesta realizada a fábricas de ladrillos y tejas

ENCUESTA PARA FABRICAS DE TEJAS Y LADRILLOS**Sector:****Nombre del local:****Fecha:**

1.- ¿Usted en su negocio usa algún componente de baterías de autos usadas?

SI NO

2.- ¿Qué componente de las baterías usadas utiliza en la fabricación de sus productos?

3.- ¿Conoce otro método para reemplazar el uso de estos componentes?

SI NO

4.- ¿Conoce el riesgo que implica el uso de estos componentes?

SI NO

5.- ¿Una vez que utiliza estos componentes, que hace con el resto de la batería y con los componentes usados?

6.- ¿A raíz del uso de estos componentes, usted o algún miembro de su familia han sufrido alguna enfermedad o malestar? ¿Cuál?

SI NO

7.- “¿Sabe usted cuál es el daño ambiental que causa una batería usada si no es tratada adecuadamente?”

SI NO

8.- “¿Estaría dispuesto a probar con otra técnica que no sea utilizar componentes de baterías de autos usadas?”

SI NO

Anexo 3. Modelo de encuesta realizada a centros de reciclaje

ENCUESTA PARA CENTROS DE RECICLAJE

Sector:

Nombre del local:

Fecha:

1.- ¿Dentro de los residuos que reciclan, se incluyen las baterías de autos usadas?

SI NO

2.- “¿Quién le abastece de estos residuos?”

3.- ¿Cuántas baterías usadas recibe semanalmente o mensualmente su local?

4.- ¿Si este tipo de residuos no se reciclan, que hacen con ellos?

5.- “¿Sabe usted cuál es el daño que puede causar este tipo de residuos si no son manejados adecuadamente?”

SI NO